كوكب العلم

مكتبة الإسكندرية - مركز القبة السماوية العلمي

صيف ٢٠١٤ | السنة ٧ – العدد ٣



BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

مركز القبة السماوية العلمي

كوكب العلم
صيف ٢٠١٤

السنة السابعة – العدد الثالث

قطاع التواصل الثقافي
وحدة الإصدارات التعليمية والدعائية

مايسة عزب
رئيس وحدة

فريق التحرير
شاهندة أيمن
هند فتحي
إسراء علي

د. ريم ساسي
لمياء غنيم
جيلان سالم
معتز عبد المجيد
أحمد غنيم
عمر رأفت
بسمة فوزي

فريق التصميم
أسماء حجاج

مها شرين
فاتن محمود

المراجعة اللغوية
إدارة النشر

راسلونا على:
PSCeditors@bibalex.org
SCIplanet

Planetarium Science Center
مركز القبة السماوية العلمي

لمزيد من المعلومات والحجز، يرجى الاتصال بنا على:
PSC@bibalex.org
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ ٢٠٣+
داخلي: ٢٣٥٠، ٢٣٥١
فاكس: ٤٨٢٠٤٦٤ ٢٠٣+
www.bibalex.org/psc

في هذا العدد...



ولم تعد مجرد حقيقة مقلقة

بقلم: مايسة عزب

نحن ما نأكل. إنها عبارة نسمعها كثيرًا فيما يتعلق بصحة الإنسان؛ ولكن، هل نحن فقط ما نأكل؟ نحن ما نأكل، ونحن ما نشرب، ونحن ما نستنشق، ونحن ما نبني، ونحن ما نصنع، ونحن ما نغرس، ونحن – في نهاية المطاف – ما نحصد.

والحقيقة أن الإنسان قد وُضِعَ على هذا الكوكبِ الذي لم تشبه شائبة، فكان مِتلئًا بالحياة والكائنات الخلابة، كل ما عليه يقوم بدوره في دائرة الحياة المحكمة، متعايشًا مع الكوارثِ الطبيعية التي لا مفر منها، ومتحملا التغيرات التي تنتج عنها. وإنه لمن المدهش أن ندرك الآن وقد عرفنا ما عرفنا عن تاريخ الإنسانية على الأرض أننا – نحن البشر – قد بدأنا مثلنا مثل أي كائن آخر عليها.

فتخبرنا الأدلة أن البشر الأوائل شربوا من الأنهار والجداول القريبة، وأكلوا مما توفر لهم من نباتات، وأسماك وحيوانات أليفة؛ ليعيشوا يومًا آخر. كما سعوا لإيجاد ملجأ لهم من الكائنات المفترسة والظواهر التي لم يعرفوا لها تفسيرًا. إلا أن البشر كانوا مختلفين عن بقية الكائنات؛ فلم يتمتعوا بالغرائز التي تمكنهم من العيش والحياة فحسب، بل خلقوا بصفات جسدية متميزة وقدرة فريدة على الإبداع.

فعوضًا عن التنقيب عن الملاجئ للاحتماءِ بها، غدا البشر يبنون منازل؛ وبدلا من أكل النباتات وصيد الحيوانات التي يجدونها في طريقهم، أصبح البشر مزارعين ورعاة للماشية؛ وعوضًا عن تجنبِ الكائنات المفترسة، روضوها؛ وبدلا من الخوف من الظواهر غير المفسرة، رصدوها ودرسوها، بل حاولوا التحكم بها. وفي نهاية المطاف، أدرك البشر أنه من شأن صفاتهم الجسدية المتميزة – بمصاحبة قدراتهم الإبداعية – ألا تمكنهم من تأمين معيشتهم فحسب، بل أيضًا من فرض نفوذهم على المسطحات وكذلك الكائنات.

ولكن للأسف، فمع تقدم البشر، وانتشارهم في أنحاء الكوكب، محكمين قبضتهم على مصادره وكنوزه، معتصرين إياها بنهم سعيًا وراء مزيد من القوة والرفاهية التي ما كانت لترد على أذهانهم في يوم من الأيام؛ فقد أدركوا مؤخرًا، وبشكل مفاجئ مثير للدهشة، أنهم قد بدأوا دفع الثمن، وهو الثمن الذي تدفعه بقية الكائنات منذ سنوات وسنوات بينما انشغل البشر بإقامة المصانع ومحطات الطاقة، وبناء ناطحات السحاب والطائرات الخارقة لحاجز الصوت، وتطوير ما لا يحصر من المنتجات الغذائية المعالجة، مكرسين حياتهم لكسب الأموال؛ لصرفها في الأسواق التجارية.

فهل تأخر الوقت؟ من المرجح أنه بالفعل قد تأخر لعدد لا يحصى من الكائنات؛ ولكنها ليست نهاية العالم بعد. فسوف تأتي نهاية العالم لا محالة، ولكن هل علينا أن نسرع بها؟ هل يتحتم علينا أن نكون نحن سبب هلاكنا؟ فأعتقد أننا نتفق جميعًا أننا إذا كنا قادرين على إحداث كل ذلك الدمار، فإننا قادرون على تداركه؛ فنحن الكائنات المبدعة ذوات أصابع الإبهام!

الإنسان والطبيعة في مصر الحديثة

بقلم: الأستاذ الدكتور مصطفى مختار فودة
مستشار وزير الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة



دائمًا ما تبهرنا الطبيعة الأم بتنوعاتها الهائلة، وقوتها الكبيرة، وجمالها الأخَّاذ، وبما تمنحه للبشرية بدون مقابل من منتجات وخدمات؛ منها: الإمداد بالغذاء، والمواد الخام، والوقود، والمياه العذبة، والنباتات الطبية والعطرية. كما تبهرنا بما تقوم به من اعتدال المناخ، وتطهير للفضلات وتحليلها، ومعالجة للمياه، وتجديد لخصوبة التربة، والملقحات الحشرية، ومكافحة للأمراض؛ وبما تقدمه من خدمات ثقافية؛ مثل إتاحة فرص للاستجمام، والسياحة، والتقدير الجمالي، والتجارب الروحانية.

اعتمدت مصر منذ العصور القديمة على مصادرها الطبيعية الغنية لاستدامة حضارتها. فبلدنا تضم تباينًا واسعًا من الموائل والأنواع الحية التي تمثل البيئتين الاستوائية والمتوسطية. كما تمتلك مصادر تراثية عديدة ذات قيمة كبيرة للبشرية بأسرها. وترتبط بعض هذه المصادر بالأزمنة الجيولوجية، مثل هياكل الحيتان في الصحراء الغربية في وادي الريان، وهي مواقع محمية تمثل تراثًا طبيعيًّا عالميًّا. هذا، وتمثل بعض المواقع الأخرى العصر الحجري – أي ما يعود إلى حوالي ١٠,٠٠٠ إلى ٢٠,٠٠٠ سنة ماضية – في محمية الجلف الكبير؛ حيث توجد كهوف السباحين والوحوش. وقد تأثرت هذه الثروات بضغوطات متعددة نتيجة الأنشطة التنموية في السنوات الأخيرة؛ مثل: تجزُّء الموائل، وتزايد الأنواع الغازية لبيئات غير بيئاتها، والصيد الجائر، وتجميع النباتات البرية، والتلوث، وتغيُّر المناخ.

وقد تأسس قطاع حماية البيئة بجهاز شئون البيئة المصري لإدارة الموارد الطبيعية وفقًا للمبادئ العلمية، وذلك لتنمية ورفع قدرات الكوادر البشرية، ووضع السياسات والاستراتيجيات اللازمة لحماية البيئة وتنفيذها.

وقد حدث تقدُّم ملحوظ خاصة فيما يتعلق بإدارة المحميات الطبيعية – والتي تمثل حوالي ١٥٪ من الأراضي المصرية – وتوفير سبل العيش للمجتمعات المحلية في هذه المحميات وحولها؛ حيث يعيش حوالي مليون شخص.

يحدد القطاع المشكلات الإدارية ويعمل على التعامل معها. وقد تحسنت الموارد الإدارية كثيرًا نتيجة لذلك؛ مثل الموظفين المدربين جيدًا، والبنية التحتية، ومراكز الزائرين، والنزل البيئية، والعلامات الإرشادية. وتشمل أدوات الإدارة موضوعات عديدة؛ مثل: خطط استخدامات الأراضي، والقيام بالدوريات، وتطبيق القانون، والتوعية البيئية، ومراكز المعلومات، وحماية الشعب المرجانية، واستعادة الأنواع النباتية مثل استعادة نباتات السنط، وحماية الأنواع المهددة بالانقراض مثل الغزلان والوعول خارج بيئتها، وتنمية المجتمعات المحلية.

يتم تطوير توجهات جديدة لإدخال التنوع الحيوي ضمن قطاعات التنمية؛ والتي تشمل السياحة، والصيد، والزراعة. وقد أظهرت نتائج مؤتمر RIO+20 الذي انعقد في ريو دي جانيرو في الفترة ٢٠-٢٢ يونية ٢٠١٢- أن خارطة الطريق نحو التنمية المستدامة لابد أن تشمل إصلاحات مؤسسية ومالية، وأن تنفذ سياسات الاقتصاد صديق البيئة واستراتيجياته، والتعاون المتبادل ما بين اتفاقيات ريو المعنية بالتنوع الحيوي، وتغيُّر المناخ، والتصحر. وبالإضافة إلى ذلك، أظهرت الأعمال الميدانية أن النظم البيئية الاستوائية لأشجار المانجروف قادرة على تخزين الكربون أربعَ مرات أكثر من الغابات المطيرة، وأن علامات ابيضاض الشعب المرجانية أصبحت واضحة، وأن المجتمعات النباتية تتجه صوب الأماكن الأكثر ارتفاعًا. كما أظهرت عديدًا من الطيور، والثدييات، والزواحف، والفراشات قد أحدثت تغيرات في أنماط هجرتها؛ من حيث التوقيتات والأماكن، وفي أساليب تكاثرها. ومن شأن ظاهرة تغير المناخ أن تضرَّ ببعض النشاطات الاقتصادية – مثل السياحة والصيد – ومن ثمَّ، فإنها ستؤثر على المجتمعات المحلية.

بالرغم من كل الجهود المبذولة، فإن المشكلات والمخاطر لا تزال موجودة، بما في ذلك عدم القدرة على الحفاظ على الكوادر المدربة، وقلة التمويل، وضياع الفرص الناتجة عن عدم التمويل، وصعوبة التكيُّف مع التغيرات والتعقيدات السريعة متعددة الأوجه وإداراتها.

وقد تمت الموافقة مؤخرًا على إجراءات مقترحة لعمل إصلاحات مؤسسية، وهي تشمل التحول من ثقافة الإدارة البيروقراطية إلى ثقافة الأداء المرتكز إلى تحقيق الأهداف، ومن التخطيط المركزي المرتبط بالميزانية إلى التوافق المالي والفني، ومن اتخاذ القرارات الفردية إلى اتخاذ القرارات المرتكزة على السياسات والقواعد التنظيمية، ومن الخضوع للميزانية إلى توفير الدعم اللازم. ويتم تحقيق ذلك استنادًا إلى ثلاث ركائز: أولاها تهيئة بيئة قانونية، وتنظيمية، ومناسبة للعمل؛ وثانيتها التفكير في أدوات لإدرار الدخل؛ مثل: رسوم الدخول، والامتيازات، والمنح، وغيرها؛ وآخرتها الاستخدام السليم لهذه الإيرادات في مشروعات مدمجة، وعمل خطط للتنوع الحيوي لتوزيع الموارد وإدارتها بشكل فعال.

ونحن نأمل في أن يدعِّم النظام السياسي الحالي الإصلاحات المؤسسية اللازمة؛ لتمكين مصر من الوقوف مرة أخرى بلدًا رائدًا في الحفاظ على الطبيعة.



لا تدعوا السماء تنهار!

بقلم: إسراء علي

إن التنبؤات القائلة بأن نهاية العالم باتت وشيكة يتم تداولها منذ قرون عدة. ويتم استقراء تلك التنبؤات استنادًا إلى الآثار المتوقعة لعديد من المؤثرات طويلة الأجل؛ والتي تشمل الكوارث الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان على حدٍّ سواء. ومع ذلك، فإن العامل غير المؤكد في تلك الافتراضات هو التدخل البشري في الطبيعة، والذي من المرجح جدًّا أن يؤدي في نهاية الأمر إلى إبادة نسبة عالية جدًّا من سكان العالم.

بالنسبة للبشر، حتمًا ستكون تلك أبشع مأساة، ولكن بالنسبة للطبيعة، فسوف تكون مجرد عملية طبيعية. والخبر السيئ هو أنه في يوم ما سوف ينتهي العالم، ليس فقط على سطح الكرة الأرضية، ولكن أيضًا سوف تنتهي المذنبات، والأقمار، والكواكب، والنجوم، وكل شيء في الكون الذي نعرفه. غير أن الخبر الجيد هو أن تلك النهاية ربما لن تكون في وقت قريب.

فالعالم لم ينته في عام ٢٠١٢ كما خشي الكثيرون؛ حيث كانتَ التوقعات واسعة النطاق، ولكن دارت جميعها حول نهاية العالم على كوكبنا فقط، في حين تستمر بقية الكون في الدوران على النحو المعتاد. وفي الواقع، هناك تصورات عديدة للمخاطر المعروفة والتي يمكن أن يكون لها تأثير على كوكبنا. فمن وجهة نظر بشرية، تشمل تلك المخاطر إساءة استخدام التكنولوجيا، أو الحروب النووية، أو ظاهرة الاحترار العالمي. وبالمثل، هناك عديد من الكوارث الطبيعية التي تشكل تهديدًا بنهاية العالم، والتي تشمل التفاعلات التجاذبية مع أجسام أخرى في النظام الشمسي، أو الزيادة المطردة في درجة سطوع الشمس، أو ربما نضوب الموارد. وتلك الظواهر الطبيعية الأخيرة تعد جزءًا من بنية الكون؛ فلا يشكل البشر وأفعالهم سوى عوامل طفيفة لن تمنع حدوث مثل تلك الظواهر.

فالنجوم التي تتحرك عشوائيًّا قد تقترب بما يكفي لتسبب ضررًا بالنظام الشمسي؛ فقد تؤدي تلك المواجهة إلى زيادة أعداد المذنبات التي بإمكانها الوصول إلى النظام الشمسي الداخلي. ومن بين الآثار الناجمة عن مثل ذلك الحدث ظهور سحابة تؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الأرض بنحو ١٥ درجة مئوية في غضون أسبوع، وتوقف عملية التمثيل الضوئي لشهور عديدة. ومن المتوقع أن يمر نحو ١٠٠ مليون سنة على أقل تقدير قبل حدوث مثل ذلك الحدث الجلل.

ومن المتوقع أيضًا أن تصل الشمس إلى مرحلة "العملاق الأحمر" في غضون حوالي خمسة مليارات عام. فالنجوم تقوم بتحويل غاز الهيدروجين إلى هيليوم لإنتاج الضوء والإشعاعات الأخرى. ومع مرور الوقت، يغوص الهيليوم الأثقل وزنًا إلى مركز النجم لتحيط به قوقعة من الهيدروجين. وعندما ينضب الهيدروجين لا يعود بإمكانه إصدار ما يكفي من الطاقة والضغط لدعم الطبقات الخارجية للنجم. وبانهيار النجم ترتفع درجة الحرارة والضغط بدرجة كافية لدمج الهيليوم مع الكربون، مما يعني بدء احتراق الهيليوم.

ولكي يشع النجم الطاقة الناتجة عن احتراق الهيليوم، يبدأ في التمدد ليتحول إلى عملاقٍ أحمر. ومن المرجح أن يتمدد حجم الشمس لتبتلع كلاً من كوكبي عطارد والزهرة، ويبلغ نصف قطرها الحد الأقصى– نحو ١٨٠,٠٠٠,٠٠٠ كم – فيتفاعل كوكب الأرض بشكل مدِّي مع الغلاف الجوي الخارجي للشمس، والذي من شأنه تقليل نصف قطر مدار كوكب الأرض. وستعمل تلك الآثار بدورها على تحقيق التوازن بين تأثير الكتلة المفقودة من الشمس، وعلى الأرجح ستبتلع الشمس كوكب الأرض.

وهناك سبب آخر لنهاية العالم، وهو واحد من قائمة طويلة من الاستقراءات، وهو نضوب الموارد الناجم عن الزيادة السكانية. فكل الفصائل على كوكب الأرض، بما فيها البشر، سوف تتكاثر حتى تتجاوز كثافتها الموارد اللازمة لاستمرارها؛ فيتراجع نصيب الفرد من الغذاء، وتصبح الطاقة أكثر ندرة، وتستنزف المياه الجوفية. وعلى الرغم من أن الزيادة السكانية عادة ما تكون محلية، فإنها أصبحت الآن أزمة عالمية؛ ويتبع الإفراط السكاني لزامًا إصلاحات طبيعية، وغالبًا ما تكون في صورة مجاعة تدمر نسبة كبيرة جدًّا من السكان.

عندما ننظر إلى العالم من حولنا اليوم قد نعتقد أننا بالفعل قد وصلنا إلى نهايته؛ حيث يطغى على عصرنا الحالي القسوة والقبح، فنتعمد غض الطرْف عن تلك الفوضى التي قد تسببنا فيها. ويضيع البشر نعمة الوقت التي يتمتعون بها على هذا الكوكب؛ ومع ذلك، يكمن الأمل في أنه ما زال هناك وقت لتصحيح أخطائنا.

المراجع

http://en.wikipedia.org/wiki/Future_of_the_Earth
http://www.scientificamerican.com
http://imagine.gsfc.nasa.gov
http://digitalnomad.nationalgeographic.com

البشرية والطبيعة:
قصة خوف ومعرفة

بقلم: بسمة فوزي

بينما تجلس آمنًا في غرفة المعيشة في ليلة شتاء عاصفة، مستمتعًا بترف الحياة الحديثة المتطورة، هل فكرت يومًا كم أنت محظوظ؟

تُسقط شيئًا على الأرض، فتقول: إن ذلك بفعل الجاذبية. وترى وميض البرق فتدرك أن هنالك رعدًا سوف يتبعه حتمًا؛ فلم يعد البرق والرعد يخيفانك. فكر في الإنسان البدائي وكيف كانت الطبيعة محيرة ومخيفة بالنسبة له؛ فكر فيما نعتبره في يومنا هذا أمرًا مفروغًا منه.

فالقصة الشهيرة تخبرنا أن تفاحة قد سقطت من شجرة لتصطدم برأس السير إسحق نيوتن؛ وسواء سقطت على رأسه أم لا، فليست تلك هي القضية. ولكن الحقيقة الأكثر أهمية في هذه القصة هي أن نيوتن لم يعتبر سقوط تلك التفاحة أمرًا مفروغًا منه؛ فقد ألهمه سقوط التفاحة التفكير في مسألة سقوط الأشياء إلى الأرض وعدم صعودها إلى أعلى، وهو ما قاده إلى نظرية الجاذبية الشهيرة.

وعلى الرغم من ذلك، فلم يكن نيوتن أول من فكر في الجاذبية. فقد قال أرسطو: إن الأشياء تسقط إلى كوكب الأرض لأنها تميل للسقوط تجاه مركز الكون، وكان يُعتقد حينها أن كوكب الأرض هو مركز الكون. ولكن للأسف، لم تفسر تلك النظرية عدم سقوط الكواكب الأخرى تجاه كوكب الأرض.

من ثمَّ أثبت كوبرنيكس أن نظرية أرسطو خاطئة تمامًا، عندما أكد أن كوكب الأرض ليس هو مركز الكون، وما هو إلا كوكب آخر يدور حول الشمس. ويقول قانون الجاذبية العام لنيوتن: إن كل جسم يجذب جسمًا آخر في الكون بقوة محمولة على الخط الواصل بين المركزين، وشدتها متناسبة طرديًا مع كتلتيهما، وعكسيًا مع مربع المسافة بينهما.

فكلُ شيء في الكون ينجذب إلى غيره؛ وتلك القوة التي تجذب الأشياء بعضها إلى بعض تسمَّى الجاذبية. وتعتمد الجاذبية على كتلة الأشياء والمسافة بينها؛ حيث تُسقط الجاذبية التفاحة من الشجرة إلى الأرض بسبب كتلتها والمسافة الصغيرة بينهما، بينما تحافظ على بقاء القمر في مداره حول كوكب الأرض دون أن يهيم بعيدًا في الفضاء أو يصطدم بالأرض.

والأقمار الصناعية دليل جيد على كيفية استفادة البشرية من نظرية نيوتن. فإذا كان بإمكان العلماء قياس المسافة وتحديد الكتلة المناسبة التي تجعل جسمًا ما يدور حول كوكب الأرض دون أن يسقط أمرًا ممكنًا – مثل القمر – إذًا فبإمكانهم بالتأكيد وضع أقمار صناعية هناك؛ لاستخدامها في الكشف عن التغيرات المناخية، أو في الاتصالات.

لقد كانت الجاذبية سببًا في حيرة الناس فقط؛ أما الرعد والبرق، من ناحية أخرى، فقد كانا سببين في إرهابهم. فمع جهلهم بمثل هذه الظاهرة، لك أن تتخيل كيف كان شعورهم. فكانت بعض الحكايات، أو بالأحرى الأساطير – والتي نجدها في الوقت الحاضر مسلية – هي الطريقة الوحيدة لتفسير حدوث بعض الظواهر. وقد كتبت إديث هاميلتون في كتابها "الأساطير: حكايات خالدة عن الآلهة والأبطال": إن الرعد والبرق يحدثان عندما يقذف زيوس صاعقته (ص. ١٩). فباختصار، وكما قالت هاميلتون، فإن الأساطير هي العلم في صورته الأولى (ص. ١٩).

ولكن في وقتنا الحالي، وبطبيعة الحال، لا يترك العلم تلك الظاهرة دون تفسير؛ فالبرق عبارة عن شحنة كهربائية تحدث بسبب سوء الأحوال الجوية. ففي السماء، يحدث الاحتكاك بين قطرات المطر المتجمدة والذي يتسبب في حدوث شحنة كهربائية؛ حيث تتجاذب الشحنات السالبة والموجبة، مما يؤدي إلى شحنة كهربائية تكشف عن نفسها في صورة البرق. وتلك الشحنات الكهربائية تُحدث ضجة كبيرة نُسميها الرعد؛ ولأن الضوء ينتقل أسرع من الصوت، فإن البرق يُرى أولاً ثم يُسمع الرعد.

وقد كان السبب وراء خوف القدماء من البرق هو اعتقادهم بأنه قد يضرب الناس ويقتلهم. والآن، عندما تحدث عاصفة، يُنصح الأفراد بالبقاء في منازلهم، والابتعاد عن الماء، والأشجار، والأجسام المعدنية، وألَّا يتخذوا من أي شيء مرتفع حولهم حماية لهم. بالإضافة إلى ذلك، بإمكان الأفراد في الوقت الحاضر حماية أنفسهم من الرعد؛ عن طريق وضع مضادات الصواعق أعلى منازلهم. ومضادات الصواعق عبارة عن أجسام معدنية تُستخدم إذا ما ضرب البرق الأرض لنقل الكهرباء بأمان منه إلى الأرض.

لم يكن الإنسان البدائي يتمتع بالمعرفة؛ حيث كان يصطدم بالظواهر التي لم يقدر على فهمها أو حماية نفسه منها. فقصة الطبيعة والبشرية هي حقًا قصة طويلة؛ تلك القصة التي بدأت بالخوف وانتهت بفهم أفضل للطبيعة. وفي المرة القادمة التي تجلس بها في مأمن أثناء عاصفة رعدية، فكر في العلماء الذين لم يعتبروا تلك الظواهر أمرًا مفروغًا منه؛ فاستكشفوا الطبيعة من حولهم؛ بحثًا عن تفسير لها، وكن ممتنًا للمعرفة التي أنعموا علينا بها.

المراجع

satellites.spacesim.org
http://csep10.phys.utk.edu/
http://www-spof.gsfc.nasa.gov/
http://curricula2.mit.edu
http://farside.ph.utexas.edu/
Hamilton, Edith. Mythology: Timeless Tales of Gods and Heroes. Grand Central Publishing, n.d.

أبطال البيئة

"أبطال البيئة" قائمة تنشرها مجلة تايم "Time"، وقد نُشرت القائمة الافتتاحية في أكتوبر ٢٠٠٧، وضمت ثلاثة وأربعين اسمًا؛ ما بين أفراد ومجموعات ساهمت بقوة في الحفاظ على البيئة. وتنقسم هذه القائمة إلى أربع فئات: قادة وأصحاب رؤى؛ ونشطاء؛ وعلماء ومبتكرين؛ وعمالقة الأعمال والمبادرات.

صَاحَبَ القائمةَ الأولى مقدِّمةٌ مؤثرة كتبها براين والش شارحًا فيها الهدف من وضع القائمة وكيفية اختيار الأسماء المدرجة بها. وقد بدأت تلك المقدِّمة كالتالي: "على الرغم من كونها موطنًا لنا جميعًا، فإن أرضنا صامتة. فليس للأرض صوتٌ في أيِّ مجلس شيوخ أو برلمان، ولا هي تمتلك حصصًا في السوق، ولا هي بقادرة على السير في مظاهرات معارضة، وليس بوسع الأرض أن تشتري سيارة هجينة تعمل بمحركات متنوعة. ليس للأرض صوتٌ؛ ومن ثَمَّ، لا بد من أن يتحدث أحدهم عنها. وهكذا، فنحن نلقِّب الرجال والنساء المذكورين في الصفحات التالية أبطالًا؛ لأنهم تكلموا بلسان كوكبنا".

في هذا المقال، نسلِّط الضوء على أكثر الأسماء الواردة في القائمة تأثيرًا وابتكارًا.

محمد نشيد



محمد نشيد عالم بحري، وناشط بيئي، وسياسي من مؤسسي الحزب المالديفي الديمقراطي. وقد تقلد منصب الرئيس السادس لجمهورية المالديف في الفترة ٢٠٠٨–٢٠١٢.

من الحقائق المسجلة التي لا مجال لإثارة الشكوك حولها أن نشاط الجزر عند جزر المالديف يعمل بانتظام على نقل شواطئ رملية كاملة من أحد جوانب الساحل للآخر، مبتلعًا بذلك أو مظهرًا للشعب المرجانية والصخور. فبنهاية هذا القرن – وذلك وفقًا لتنبؤات علمية عديدة – ستغرق جزر المالديف المنخفضة تحت سطح الماء بالكامل. ومنذ توليه مقاليد الحكم في انتخابات، وضعت نهاية لحكم ديكتاتوري استمر لثلاثة عقود، ناصر نشيد النضال ضد تغير المناخ؛ فباتت أمَّته الصغيرة التي لا يتجاوز سكانها ٤٠٠,٠٠٠ نسمة رمزًا لما أصبح على المحك وما يمكننا عمله لتغييره.

فارتفاع مستوى سطح البحر الناجم عن نمو صناعي استمر لقرن كامل – ربما لا يكون خطأ جزر المالديف، ولكنه مشكلتها. ومن الممكن أن يشير ما سيحدث لهذه الجزر في السنوات القادمة إلى ما سيحدث في المناطق الساحلية حول العالم، وذلك حسب توقعات الخبراء؛ فيقول نشيد: "نحن نمثل للعالم الخط الأمامي للصراع؛ ونحن أمله الأوحد".

وقد أعلن نشيد أن جمهورية المالديف ستصبح في خلال عشرة أعوام أول دولة متعادلة الكربون في العالم؛ من خلال تنفيذ سلسلة من مشروعات الطاقة البيئية. وقد احتفى العلماء والناشطون البيئيون بنشيد بوصفه حاملًا لرسالة مكافحة تغير المناخ في محادثات كوبنهاجن. فقد دوَّت كلماته في خطابه الذي ألقاه في مجلس العموم البريطاني في ٦ يوليو ٢٠٠٩: "نحن نريد أن ننقل المحادثات الدولية من خضم التعاطف إلى الفعل".

غير أن نشيدًا يعرف أن اليوم الذي لن تبقى به الأشجار أو اليابسة آتٍ لا محالة. ومن هنا، أعلن بعد توليه منصبه عن خطَّة لإنشاء صندوق دعم سيادي لتمويل شراء أراضٍ في بلد كبير، مثل أستراليا أو الهند؛ لتكون وطنًا جديدًا لسكان جزر المالديف كافة. فلدى نشيد رؤية واضحة عن الحقيقة الجلية التي تهدد الدول الجزرية الصغيرة في القرن القادم. والسياسة التأمينية لجزر المالديف هي شراء الأراضي: "نحن لا نريد الرحيل، ولكننا لا نريد أن نرى أطفالنا وأحفادنا في مخيمات اللاجئين أيضًا".

فريدريك هوج



يرأس فريدريك هوج – وهو ناشط بيئي نرويجي – مؤسسة بيلونا، وهي منظمة بيئية دولية غير حكومية متعددة التخصصات مركزها أوسلو. وقد شارك في تأسيسها في ١٩٨٦؛ وهي تضم ستين مهندسًا وفيزيائيًّا فقط.

كان هوج طالب المدرسة مشاركًا نشطًا في مؤسسة "الطبيعة والشباب"، وقد ترك مدرسته الثانوية؛ ليتفرغ تمامًا للقضايا البيئية. وقد برز في ١٩٨٥ قائدًا لمجموعة صغيرة من النشطاء البيئيين، نالت تغطية إعلامية واسعة لما اتبعته من مناهج غير تقليدية. وكان من محلات اهتمامهم تحديد مواقع دفنت بها المخلفات الصناعية السامة، كما حاربوا ضد مخططات للتخلص من مخلفات مناجم التيتانيوم الضارة في المسطحات المائية.

لا يحدد فريدريك هوج ولا مؤسسته نفسهما للعمل المحلي. ففي تسعينيات القرن الماضي، تأسس للمنظمة فرعٌ في روسيا ركَّز تركيزًا كبيرًا على التعامل مع الكميات الكبيرة من المخلفات النووية المتراكمة عبر السنين؛ الأمر الذي أدى إلى جدال استمر لسنوات مع السلطات الروسية. وقد قبض جهاز الأمن الاتحادي على ألكسندر نيكيتين – ممثل مؤسسة بيلونا بمدينة مورمانسك الروسية – ووجه إليه تهمة الخيانة والتخابر، وقد تمت تبرئته بعد سنوات من المحاكمة. وقد وصف هوج تلك الفترة – بعد ذلك – بالصراع الأصعب في تاريخ مؤسسة بيلونا، والذي انتهى نهاية يشرف بها.

يعتمد منهج هوج العملي في قوته على التعاون مع الصناعات الثقيلة، وليس محاربتها. فمؤسسة بيلونا تهدف إلى مساعدة كبرى شركات البترول؛ مثل: شركة ستايت أويل هايدرو النرويجية، وشركة شِل الإنجليزية الألمانية العملاقة، لتصبح شركات أكثر محافظةً على البيئة. وعلى الرغم من أنه لا يتفق دومًا مع أصحاب الأعمال الكبيرة، فإن كبار موظفي هذه الشركات يقدرون فهم مؤسسة بيلونا الصحيح للعلوم. ويشتهر هوج بمقولته: "الشيء الذي يخيفني أكثر من التهديدات البيئية هو اللامبالاة تجاهها".

جوزيف روم



جوزيف روم كاتب، ومدون، وفيزيائي، وخبير مناخ أمريكي معني بطرق الحد من انبعاثات غازات الدفيئة والاحترار العالمي، بالإضافة إلى زيادة أمن الطاقة من خلال زيادة الكفاءة البيئية، وتقنيات الطاقة والنقل النظيفة.

في عام ٢٠٠٥، فقد أخو روم بيته في مسيسيبي خلال إعصار كاترينا. جعلت تلك الحادثة من الاحترار العالمي قضية شخصية لروم؛ حيث بدأ مشروعًا بحثيًّا متعمقًا ليقرر ما إذا كان من الصحيح أن يعيد أخوه بناء بيته هناك. وكانت نتيجة ذلك المشروع كتاب "مهما تكلَّف الأمر" (Hell and High Water) عن الاحترار العالمي الذي أصدره في ٢٠٠٦. وعلى غلاف مؤلَّفه، كتب روم: "إن عواقب عدم فعل أي شيء أكثر كثيرًا مما يدركه البشر".

وروم حاليًّا صاحب مدونة "تطورات المناخ"، وهي بلا منافس إحدى أكثر مدونات تغير المناخ شهرة على شبكة الإنترنت؛ حيث يدمج بها ثقافته العلمية مع وازع بيئي قوي، وثورة غضب أخلاقية. فيتخذ روم من مساعدة الناس على إدراك أن الاحترار العالمي كارثة إنسانية محتملة يمكن مواجهتها بتطبيق التقنيات النظيفة باستمرار – رسالة لحياته. وما بدأ بعمل صغير يقوم به يوميًّا إلا وقد تحوَّل إلى عمل كامل الوقت؛ حيث يعكف روم على البحث عن دراسات المناخ على شبكة الإنترنت وغربلتها حسبما يتناسب مع قيمه الثابتة.

وعلى عكس كثير من مدوني المناخ، لا يناقش روم الاحترار العالمي من خلفية بيئية، وإنما من خلفية الأمن القومي. فبعدما تخرج في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، عمل في مؤسسة روكفيلر، وكانت وظيفته في وقت الحرب الباردة هي تحديد المشكلات الكبرى الجديدة التي يواجهها العالم. وبعدما تحدَّث مع خبراء من مختلف المجالات، حددها كالتالي: الطاقة وتغير المناخ، وقد اعتقد أنهما الموضوعان النائمان اللذان سيهيمنان على العقود الآتية.



تاكاشي يابي

تاكاشي يابي أستاذ بقسم الهندسة والعلوم الميكانيكية، بمعهد طوكيو للتكنولوجيا، وهو متخصص في الدراسات النظرية والتجريبية عن التفاعلات بين أشعة الليزر والمواد. وحاليًّا، يصح لنا أن نصف يابي بأحد أبرز علماء المواد الحرارية والموائع وأبرز خبراء الصهر بالليزر في العالم.

ففي بحثه يستخدم يابي شاشة مستوية عملاقة لتساعده في شرح الجسيمات الدقيقة محل عمله: دائرة طاقة المغنسيوم ودائرة حقن المغنسيوم، أو "ماجيك" كما يطلق عليها اختصارًا. ويعتقد يابي في أن ماجيك – وهي سحرية بالفعل كما يوحي اسمها – من شأنها الحد من اعتمادنا على الوقود الأحفوري؛ حيث تتيح لنا بناء مجتمع قائم على المغنسيوم يعتمد على طاقات نظيفة مصدرها الشمس.

يقول يابي بأن المحيطات تحوي ١٫٨٠٠ تريليون طن من المغنسيوم، وذلك قدر كاف لسد حاجة العالم من الطاقة لثلاثمائة ألف عام قادم. غير أن ذلك العنصر المعدني ذا "البريق الأبيضَ الفضي" لم يُعدَّ قط مصدرًا عمليًّا للطاقة؛ لأن عملية تحسينه في درجات حرارة عالية تصل إلى ٤٫٠٠٠ درجة مئوية تتطلب كثيرًا من الأموال والجهود. فمنذ عام ٢٠٠٥، يقوم يابي وزملاؤه بتطوير نظام من العدسات وأشعة الليزر لتسخير أحد مصادر الطاقة الأكثر توافرًا من حولنا؛ حيث يؤكد يابي: "نحن نستخدم ضوء الشمس، وهو متاح بالمجان".

من هنا، أسس يابي شركة مغامرة أطلق عليها "إلكترا" لتحقيق حلمه بـ"مجتمع قائم على المغنسيوم"؛ باستخدام قوة الليزر التي تمدها الشمس بالطاقة اللازمة؛ ويعمل حاليًّا مديرًا تنفيذيًّا لها.

شيري لياو



شيري لياو ناشطة بيئية، وصحافية، ومنتجة أفلام وثائقية صينية، والتي يُنسب لأعمالها الفضل في تقدُّم الحركة البيئية الصينية.

أسست لياو جمعية غير حكومية أسمتها قرية بكين العالمية، والتي تُعدُّ من أوليات المجموعات المدافعة عن البيئة في الصين. وبالنسبة لشيري لياو، فإن حل المشكلات التي فرضها الجانب الخطير للحداثة بالصين يكمن في الحكمة القديمة المتمثلة في مفهوم التأقلم مع الطبيعة. ففكرتها هي الترويج لحياة يسودها التناغم؛ من خلال تقليل الاستهلاك، والحد من الممارسات الضارة في حياتنا اليومية.

في مايو ٢٠٠٨، ضرب الصين زلزال مدمِّر خلف وراءه حوالي ٩٠٫٠٠٠ قتيل، وخرابًا واسع المدى؛ فقامت لياو بمصاحبة مجموعة من النشطاء البيئيين بتوصيل رسائلهم البيئية في قرية "دابنج" الواقعة جنوب غرب المقاطعة الصينية سيشوان، والتي تدمرت في إثر الزلزال. وقد ذهبت المجموعة أولًا للمساعدة في جهود الإنقاذ، غير أنها انتهت بتعليم أهل القرية ممارسات صديقة للبيئة، من شأنها أيضًا أن تشعل نشاط قاعدة المجتمع.

والآن تقدِّم المزارع العضوية منتجات راقية للمستهلكين القادرين، ويعيش العديد في مساكن أعادوا بناءها باستخدام مواد؛ مثل أخشاب البامبو المنتجة محليًّا. الفكرة – كما تتحدث عنها لياو – هي الترويج لـ"حياة يسودها التناغم"؛ وذلك منهج يبشر بالتوازن بين الجسم والعقل، وبين الفرد والمجتمع، وبين الناس والكوكب.

آل جور



ألبيرت أرنولد جور ج.ر.، الشهير بآل جور، سياسي، ومحام، وخبير أمريكي، قد تولى منصب نائب رئيس الولاياتَ المتحدة الأمريكية الخامس والأربعين. وقد تعثَّر آل جور بقضية الاحترار العالمي عندما كان طالبًا بجامعة هارفارد؛ ففهم الجانب العلمي لها سريعًا. ومنذ أن سطع نجمه السياسي، لم يدَّخر جهدًا في تنبيه الناس إلى أننا نضر كوكبنا وأنفسنا جرَّاء تلهفنا على الوقود الأحفوري.

وقد قام الجاهلون بالسخرية من الفراسة العلمية لعضو الكونجرس، ونائب الرئيس، ومرشح الرئاسة الأمريكي. وبعدما اعتزل العمل السياسي وجد آل جور طريقة لإنجاز عمل حياته، وذلك من خلال عمل عرض تقديمي إعلامي عالمي تحول بعد ذلك لكتابه وفيلمه الوثائقي الجديرين بالاحترام "حقيقة مقلقة".

أُثني على الفيلم منذ صدوره لما أسهم به من رفع الوعي العام عن الاحترار العالمي، وإعطاء طاقة دافعة للحركة البيئية مرة أخرى. كما تم تضمين الفيلم في مناهج العلوم الدراسية في عديد من المدارس حول العالم، مما أثار بعض الجدل. وقد حصد جائزة أوسكار في ٢٠٠٦، وتلقاه السياسيون بشكل جيد في أماكن كثيرة حول العالم.

أنشأ آل جور بالتعاون مع اتحاد الحفاظ على المناخ مؤسسة "بإمكاننا حلها"، وهي برنامج قائم على شبكة الإنترنت تتم الدعاية له على شاشات التلفزيون؛ ويهدف إلى نشر الوعي بأزمة المناخ والاحترار العالمي، وجمع التوقيعات؛ لكي تهتم الصحافة بالأزمة بشكل أكبر، وأن تبذل الحكومة جهودًا أكبر لدعم البيئة. والهدف الأكبر من ذلك البرنامج هو وضع نهاية لظاهرة الاحترار العالمي؛ وعلى الرغم من أن هذا البرنامج موجه بشكل أساسي إلى الشعب الأمريكي، فإن التصويت والجهد المبذول عالميٌّ، وقد تخطى المليون توقيع.

وقد ساعد فيلم آل جور والكتاب المصاحب له "حقيقة مقلقة: ظاهرة الاحترار العالمي الكوكبية الطارئة وما يمكننا فعله تجاهها"، في إبراز قضايا تغيُّر المناخ والبيئة للرأي العام. كما ساعد العملان نائب الرئيس الأسبق في الفوز بجائزة نوبل للسلام مناصفة مع اللجنة الدولية للتغيرات المناخية في ٢٠٠٧.

في السنوات الأخيرة، ظل جور مشغولاً بأسفاره حول العالم ليلقي الخطابات في الأحداث المتعلقة بالتوعية عن الاحترار العالمي والمشاركة بها. ولقد قوبل عرضه التقديمي الرئيسي عن الاحترار العالمي بتصفيق حارٍّ، والذي قدمَّه ألف مرة على الأقل وفقًا لروايته في الفيلم. هذا، ويقود جور وأفراد عائلته مركبات ذات محركات هجينة؛ ليضربوا بذلك مثلاً على تنفيذ ما يدعو إليه الفيلم الآخرين من توفير للطاقة.

في مارس ٢٠١٠، اتحدت منظمتان غير هادفتين للربح أسسهما آل جور – "اتحاد الحفاظ على المناخ" و"مشروع المناخ" – وسميت المنظمة المدمجة "مشروع الواقع المناخي" في يوليو ٢٠١١. وفي فبراير ٢٠١٢، نظم "مشروع الواقع المناخي" حملة لقارة أنتاركتيكا، بالتعاون مع قادة مدنيين، وقادة أعمال، ونشطاء، ومواطنين مهتمين من بلدان عدة.

وعلى صعيد آخر، فقد وجهت انتقادات بيئية عديدة لآل جور. وقد تضمنت هذه الانتقادات أنه يدعي ذلك لينتفع من دوره كمستثمر في شركات التكنولوجيا النظيفة، وكمحام لإعانات التكنولوجيا النظيفة التي يمولها دافعو الضرائب؛ وأنه يأتي بمزاعم خاطئة علميًّا، ويستهلك قدرًا كبيرًا جدًّا من الطاقة، ويرفض عمل مناظرات مع الآخرين في موضوع الاحترار العالمي.

بينما يقترب العالم من بدايات عديدة لمآسٍ بيئية، وتزداد الكثافة السكانية العالمية بمعدل خمسةٍ وسبعين مليون نسمة أو أكثر سنويًّا، وينمو الاقتصاد بشكل مطرد حول العالم، وتتزايد أعباء تغيُّر المناخ، وإزالة الغابات، والتلوث، وانبعاثات غازات الدفيئة، وانقراض الأنواع الحية، وتحمُّض المحيطات، وغيرها من التهديدات الكبرى المتزايدة، فإن الحاجة إلى أن يقوم مثل هؤلاء الرجال والنساء ليتحدثوا باسم كوكبنا الصامت ضرورية جدًّا؛ لعل العالم يبطئ من وتيرته ويستمع.

المراجع

www.time.com
www.harrietrohmer.com



الأرض كوكب مذهل؛ فهو الكوكب الوحيد الذي نعرفه الذي يدعم وجود حياة على سطحه وتوجد على سطحه حياة بالفعل. فمنذ ملايين السنين، يعيش على الأرض كائنات حية لا تستفيد منه فقط، بل هي جزء لا يتجزأ منه. فالمقولة الشهيرة "منها وإليها نعود" صحيحة تمامًا؛ فالأرض والكائنات التي تعيش على سطحها كيان واحد، وطالما كانوا كذلك. أجل، لقد كان الحال هكذا، وذلك حتى ظهور البشر.

فباعتبار جميع الكائنات الأخرى أقل شأنًا من البشر، فهي تعيش حياة في إطار معين لا تحيد عنه. فالحيوانات أو الحشرات – على سبيل المثال لا الحصر – لا تفعل أي شيء يضر بالكوكب؛ في حين أن الإنسان، وهو أكثر الكائنات تعقيدًا على وجه الأرض، يتدخل في الأمور التي لا تعنيه والتي من المفترض أن يدعها على حالها. لذلك، فنحن مسئولون بالكامل عن الأذى الذي لحق بالكوكب والدمار الذي لحق بالبيئة. وتعد طبقة الأوزون واحدًا فقط من بين أمور عدة دمرها البشر.

فالأكسجين يوجد بصورة طبيعية على هيئة جزيء ثنائي الأكسجين (O_2)؛ إلا أنه من مسافة ٢٠كم إلى ٤٠كم فوق سطح الأرض، يوجد الأوزون – وهو جزيء أكسجين يتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين؛ فيحمل الرمز الكيميائي (O_3) – والذي يوجد بتركيز أكبر من المعتاد. وبما أنه موجود على هذا الارتفاع بتركيزات كبيرة، فقد أطلق عليه اسم طبقة الأوزون.

تشع الشمس أشعة فوق بنفسجية ذات أطوال موجية مختلفة؛ فكلما قصرت الأطوال الموجية للموجات الكهرومغناطيسية، كانت أكثر ضررًا. فالأشعة فوق البنفسجية القصيرة لها القدرة على حرق الخلايا أو تغيير الحمض النووي عند تعرض الخلية لها؛ فيمكن أن تتسبب في حدوث طفرات تؤدي بدورها إلى الإصابة بمرض السرطان. وما تقوم به طبقة الأوزون هو منع الأشعة فوق البنفسجية القصيرة (UVC وUVB) من الوصول إلى الأرض من خلال عملية كيميائية.

فعندما تصطدم الأشعة فوق البنفسجية بجزيء أوزون، ينشطر إلى جزيء أكسجين وذرة أكسجين، مما يمنع الأشعة من الوصول إلى الأرض؛ حيث يمتصها الأوزون. ويصل التفاعل إلى توازن معين؛ حيث تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في مزيد من الانشطار. ومع الوقت تتحد بعض الجزيئات لتشكيل الأوزون مرة أخرى؛ وبذلك، فإنها دورة لا نهائية يطلق عليها اسم دورة الأوزون، وهي دورة هامة جدًّا للحياة على كوكب الأرض.



استنفاد الأوزون

بقلم: أحمد غنيم

في عام ١٩٧٠، لاحظ الدكتور بول كروتزن، الكيميائي الألماني، أن أكسيد النيتروز، وهو غاز ينبعث من الأرض، يصل لطبقة الستراتوسفير – وهي الطبقة التي يوجد بها الأوزون في الغلاف الجوي. ومن ثم يتحول الغاز إلى أكسيد النيتريك، وهو محفز يزيد من معدل تكسير الأوزون ويعمل على تغيير التوازن؛ فيميل إلى انخفاض الأوزون وزيادة الأكسجين.

وقد أوضح كروتزن أن النشاط البشري، وبالأخص الاستخدام المتزايد للأسمدة التي تبعث أكسيد النيتروز في التربة، قد زاد من تركيز أكسيد النيتريك في طبقة الستراتوسفير عن نسبته الطبيعية، مما يؤدي إلى استنفاد طبقة الأوزون. وفي عام ١٩٧٤، أوضح فرانك رولاند، أستاذ الكيمياء بولاية كاليفورنيا، أن الكلوروفلوروكربونات التي تستخدم في كثير من الصناعات والأجهزة المنزلية؛ مثل الثلاجات وأجهزة التكييف، لها نفس تأثير أكسيد النيتروز، بل إنها أكثر خطورة.

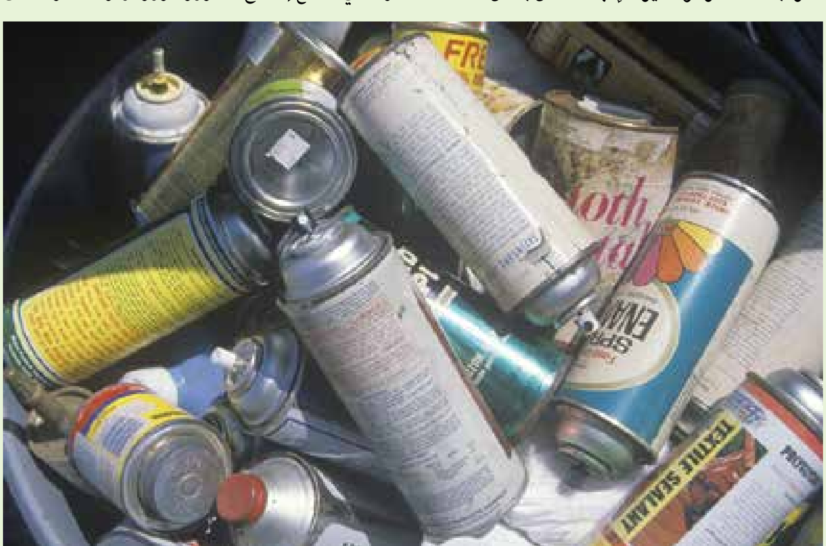
فأولًا، فإن الكلوروفلوروكربونات لا تقل بعد انبعاثها في الغلاف الجوي؛ وغالبًا فإن كل مركبات الكلوروفلوروكربونات التي تم تصنيعها منذ عام ١٩٣٠ وحتى يومنا هذا لا تزال عالقة في الغلاف الجوي. وبالإضافة إلى ذلك، فعندما تصل تلك المركبات للستراتوسفير، فإنها تتحلل بفعل الأشعة فوق البنفسجية وتبعث بالكلورين، والذي له نفس التأثير المحفز لأكسيد النيتريك على الأوزون، ولكن بصورة أكثر كارثية. وبالفعل فقد تم اكتشاف أنه أكثر فعالية عشر مرات في استنفاد الأوزون.

ويزيد استنفاد الأوزون من كمية الأشعة فوق البنفسجية ب والأشعة فوق البنفسجية ج الضارة التي تصل للأرض؛ الأمر الذي يؤثر على جميع أشكال الحياة البيولوجية بالسلب. فعند البشر تزيد من خطورة الإصابة بمرض سرطان الجلد وأمراض العيون. وقد لوحظ أنها تتسبب في حروق في جلود بعض الحيوانات، خاصة الحيتان؛ فتؤثر على أنماط هجرتهم وتخل بنظام المحيط البيئي. كما أن لها تأثيرًا سلبيًّا على المحاصيل أيضًا؛ فتعتمد بعض المحاصيل مثل الأرز على نمو نوع معين من البكتريا لتعيش، إلا أن هذه البكتريا تموت جرَّاء تعرضها للأشعة فوق البنفسجية ب.

وقد حاول البشر، وهم المخلوقات الأسمى، إصلاح الضرر الذي لحق بطبقة الأوزون بسببهم. فمنذ اكتشاف استنفاد طبقة الأوزون عام ١٩٧٠، اتخذت الحكومات إجراءات للحد من إنتاج المواد الكيميائية التي تتسبب في تلك الظاهرة أو وقفها. وفي عام ١٩٨٧، بدأ التوقيع على بروتوكول مونتريال، والذي يمنع إنتاج الكلوروفلوروكربونات وبعض المواد الكيميائية الأخرى التي تضر بالأوزون. ومنذ تطبيق ذلك البروتوكول، هناك انخفاض ملحوظ في استنفاد طبقة الأوزون، والتي كان من المتوقع أن تستمر في الاستنفاد.

وفي عام ٢٠١٤، كشف العلماء النقاب عن مواد كيميائية جديدة تسهم في استنفاد طبقة الأوزون. فيحظر بروتوكول مونتريال إنتاج ١٣ مركبًا، إلا أنه قد تم اكتشاف ١٢ مادة كيميائية جديدة على الأقل في الستراتوسفير. ويظل مصدر تلك المواد غامضًا؛ حيث إنه لا يوجد أي دليل على تصنيع أي منها في الوقت الحالي. فقد تم اكتشاف تزايد مادة معينة – الكلوروفلوروكربون ١٣٣ أ – في الستراتوسفير على مر السنوات القليلة الماضية؛ فعلى الرغم من حظرها لا تزال تنتج وتستخدم. والتفسير الحالي لذلك هو وجود جهات غير قانونية تقوم بإنتاجها على الرغم من بروتوكول مونتريال.

يعتبر هذا مجرد تنبيه. فعلى الرغم من المجهودات التي تبذلها بلدان العالم، والتي أثبتت نجاحًا في الماضي، فعلى ما يبدو أنه لا يزال يوجد مزيد من التحديات لمواجهتها. فتوجد بعض المواد الكيميائية التي لم يتم التطرق إليها في البروتوكول، كما توجد بعض الجهات غير الملتزمة التي لا تزال تنتج المواد الكيميائية القديمة التي تشكل خطرًا على البيئة، إلى جانب بعض المخاطر الأخرى، ومعظمها لم يتم التعامل معه بعد. وبالتأكيد فإن دول العالم المتقدم لا مشكلة لديها في منع إنتاج الكلوروفلوروكربونات؛ وذلك لأن لديها بدائل. ولكن، هل لديهم الجرأة للقيام بالمثل مع الوقود الأحفوري؟ فمتى سيدرك الجنس البشري أنه يدمر كوكب الأرض، ويبدأ في التصرف إزاء ذلك؟





أنا، وصحتي، و البيئة

بقلم: د. ريم ساسي
ماجستير الصحة العامة، جامعة سينجور

تُعدُّ البيئة النظيفة أمرًا حتميًّا للحفاظ على صحة الإنسان وسلامته، ويظل التعرض للملوثات البيئية مصدرًا مهددًا رئيسيًّا للصحة حول العالم بصفة عامة. غير أن تلك التهديدات أشد وطأة في البلدان النامية؛ حيث تتسبب عوامل الفقر، وقلة الاستثمارات في التكنولوجيات الحديثة، وضعف التشريعات البيئية مجتمعة في ارتفاع مستويات التلوث.

ولكن من الصعب جدًّا تقييم التفاعلات المعقدة ما بين البيئة وصحة الإنسان؛ مما يجعل مبدأ الوقاية غاية في الأهمية. وتنجم التأثيرات الأكثر شهرة للبيئة على الصحة من تلوث الهواء، وتدني جودة المياه، والتعرض للمواد الكيميائية السامة، وتغير المناخ، وتدهور البيئات الحضرية. هذا، ويُقدَّر أن ذلك التأثير يكمن وراء ٢٥٪ من نسبة الوفيات عالميًّا، بل تصل تلك النسبة إلى حوالي ٣٥٪ في بعض المناطق مثل إفريقيا جنوب الصحراء.

إن تلوث الهواء الخارجي المحيط تهديد بيئي رئيسي يؤثر على الجميع في البلدان المتقدمة والنامية على حدٍّ سواء. فوفقًا لمنظمة الصحة العالمية، فإن ٨٠٪ من الوفيات المبكرة الناجمة عن تلوث الهواء كانت نتيجة للأزمات القلبية والسكتات الدماغية، بينما نجمت ١٤٪ منها نتيجة الإصابة بالانسداد الرئوي المزمن أو التهابات الجهاز التنفسي السفلي الحادة، و٦٪ نتيجة الإصابة بسرطان الرئة.

وهناك ستة ملوثات شائعة للهواء؛ وهي: الملوثات الجسيمية، والأوزون الأرضي، وأول أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، والرصاص. ومن بين تلك الملوثات الستة، يُعدُّ كلٌّ من الملوثات الجسيمية والأوزون الأرضي الخطر الأكثر شيوعًا على الصحة. ويرتبط التعرض لتلك الملوثات بعديد من التأثيرات على صحة الإنسان؛ منها: تزايد أعراض إصابة الجهاز التنفسي، والخضوع لعلاج أمراض القلب أو الرئتين بالمستشفيات، أو حتى الموت المبكر.

ومعظم ملوثات الهواء من صنع الإنسان؛ وهي تنقسم إلى: ملوثات ناجمة عن مصادر "متحركة" مثل السيارات، وملوثات ناجمة عن مصادر "ثابتة" مثل المداخن. علاوة على ذلك، فإن انبعاثات الملوثات من المنازل في المدن المسموح باستخدام الفحم والأخشاب بها لأغراض الطهي والتدفئة تساهم في رفع مستوى تلوث الهواء في المناطق الحضرية.

فيعاني سكان البلدان محدودة الدخل ومتوسطة الدخل من عبء غير متكافئ؛ حيث تقدر نسبة الوفيات المبكرة جرَّاء تلوث الهواء ٨٨٪ من إجمالي ٣٫٧ مليون حالة وفاة مبكرة بتلك البلدان. والجهات الأكثر تضررًا وفقًا لمنظمة الصحة العالمية هي غرب المحيط الهادئ وجنوب غرب آسيا.

من ناحية أخرى، يُمثِّل تلوث المياه – وهو أي تلوث للمياه بفعل مواد كيميائية أو أية موادَّ غريبة أخرى مؤذية للإنسان، والحيوان، والنبات على حدٍّ سواء – يُمثِّل أحد أكبر المخاطر على صحة الإنسان أيضًا. وتضم ملوثات المياه الأسمدة ومبيدات الآفات الزراعية التي تحملها مخلفات الري والزراعة، والرصاص، والزئبق، وغيرهما من المعادن الثقيلة؛ والمواد الكيميائية الآتية من المخلفات الصناعية؛ والملوثات الكيميائية الآتية من مواقع المخلفات الخطرة.

وهناك حوالي مليوني شخص حول العالم يشربون مياهًا ملوثة قد تضر بصحتهم؛ فحتى الجداول، والأنهار، والبحيرات الأكثر نقاءً قد تحوي مُلوِّثات كيميائية. وقد تُحدث المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق تلفًا بالغًا في الأعضاء، كما تتداخل بعض المواد الكيميائية مع نمو الأعضاء والأنسجة متسببة في عيوب خلقية عند الولادة، وتتسبب أخرى في تحول الخلايا إلى خلايا سرطانية.

فتصل بعض الملوثات الكيميائية إلى المسطحات المائية من الروافد الجارية القادمة من الحقول الزراعية؛ مثل مبيدات الآفات الزراعية، أو مياه الصرف الآتية من المطابخ والحمامات بالمنازل والشركات. كما تتسرب تلك الملوثات إلى خزانات المياه الجوفية من مقالب القمامة وخزانات الصرف تحت الأرضية. وبعدما تصل إلى الخزانات الجوفية، فهي تلوث إمدادات المياه الجارية ويصبح من الصعب تنظيفها. وإضافة إلى ذلك، تحوي بعض المجاري المائية مخلفات إنسانية وحيوانية.

ومن الممكن أن تتسبب البكتيريا الموجودة بتلك المخلفات في الإصابة بالحمى، والتشنجات، والقيء، والإسهال. ومثل تلك الأمراض خطيرة على صحة الأطفال بصفة خاصة؛ بل في الواقع، فإنها تكمن وراء حوالي ٦٠٪ من وفيات الأطفال الصغار حول العالم.

وعلى الرغم من أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي قللت من الإصابة بالأمراض المتعلقة بالمياه، فإن الدول الأقل تقدمًا لم تزل تكافح من أجل الحصول على مياه آمنة. ففي بعض المناطق بالعالم – مثل بعض الأماكن بالهند، والصين، وإفريقيا – لم تزل الأمراض المتعلقة بالمياه سببًا رئيسيًّا لحدوث وفيات.

وفي العقود الأخيرة، ظهرت مجموعة كبيرة من الملوثات الحديثة؛ فعلى سبيل المثال، يتم إنتاج حوالي أربعين مليون طن مربع من المخلفات الإلكترونية سنويًّا. وغالبًا ما يتم إعادة تدوير ١٣٪ من هذه الكمية في البلدان النامية؛ حيث تقوم البلدان النامية ذات الاقتصاد سريع النمو بالتعامل مع تلك المخلفات الإلكترونية الآتية من البلدان المتطورة ومن مستهلكيها. هذا، وتنتج دول الاتحاد الأوروبي حوالي تسعة مليون طن من تلك المخلفات، والتي تتنوع من تلفزيونات، وهواتف محمولة، وغيرها من الإلكترونيات.

تتعامل أسواق إعادة التدوير غير الرسمية في الصين، والهند، وباكستان، وفيتنام، والفلبين مع ٥٠٪ إلى ٨٠٪ من تلك المخلفات؛ وعادة ما يتضمن ذلك تمزيق تلك المخلفات، وحرقها، وتفكيكها في "ساحات خلفية". وتعد الانبعاثات الناجمة عن ممارسات إعادة التدوير تلك مُدمِّرة لصحة الإنسان وللبيئة.

وتختلف مسارات التعرض باختلاف المواد والطريقة المتبعة في إعادة التدوير. بصفة عامة،



يكون التعرض لمكونات المخلفات الإلكترونية الخطرة من خلال الاستنشاق، والبلع، والاحتكاك مع البشرة. وبالإضافة إلى التعرض المهني المباشر – سواء كان بصفة رسمية أو غير رسمية – فقد يتعرض الأشخاص لمواد المخلفات الإلكترونية، والملوثات المتعلقة لها من خلال التعرض للتربة، أو الغبار، أو الهواء، أو المياه، أو الأطعمة بما فيها اللحوم الملوثة بها.

هذا، وتحرِّم اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها تبادل المخلفات الخطرة – بما في ذلك المخلفات الإلكترونية – بين الدول النامية والمتطورة.

إن عملية تغير المناخ – بما تنطوي عليه من ارتفاع في متوسط درجة حرارة العالم معروف بالاحترار العالمي، وبتغيرات في السمات المناخية مثل التوزيع المكاني والزمني للثلوج – لها تداعيات هامة على صحة الإنسان. وقد أظهر البحث العلمي أن درجة حرارة الأرض قد ارتفعت لرقم مقلق خلال السنوات القليلة الماضية. وسترتفع حرارتها أكثر على الأغلب إن لم نتوقف عن تلويث البيئة.

في السنوات الأخيرة، لم يشتعل عديد من الغابات من جرَّاء شدة الحرارة فحسب، ولكن تأثرت صحة الإنسان تأثرًا بالغًا أيضًا. بل في الواقع، فإن صحة الإنسان تتأثر بتغير أنماط المناخ وغيرها من عوامل تغير المناخ. وتحدث تلك التأثيرات بشكل مباشر نتيجة للتغيرات التي تطرأ على درجة الحرارة، ونمط الثلوج، وحدوث الموجات الحرارية، والفيضانات، والجفاف، والحرائق. وبشكل غير مباشر، فقد تتأثر الصحة نتيجة آثار تأذي النُظم البيئة من جرَّاء تغير المناخ؛ مثل: فساد المحاصيل، وتغير أنماط ناقلات الأمراض، أو نتيجة لآثاره الاجتماعية؛ مثل انتقال المجموعات البشرية بعد فترات الجفاف الطويلة.

إلا أنه في السنوات الأخيرة، أصبح من الواضح أنه أحيانًا ما يقوِّض الترويج لصحة الإنسان سلامة البيئة. فقد يكون لبعض الأفعال، أو السياسات، أو التقنيات المتبعة لتقليل معدلات الإصابة بالأمراض أو الوفيات – تأثيرات ضارة بالبيئة. على سبيل المثال، فإن إنتاج الغذاء أمر مُلح لاستدامة حياة الإنسان.

من شأن سوء التغذية أن يضعف من جهاز المناعة البشري، وأن يفاقم مشكلات صحية عديدة. فسنويًا، يموت ستة ملايين طفل دون الخامسة نتيجة للمجاعات، كما يعاني مئات الملايين من سوء التغذية. غير أنه من الممكن أن يكون لإنتاج الغذاء تأثيرات سلبية على البيئة، بما في ذلك إزالة الغابات، وتدمير مواطن الكائنات، وفقدان أنواع حية، وتلويث الهواء والمياه.

وعلى الرغم من اختلاف التأثيرات البيئية للأنماط المختلفة لإنتاج الغذاء – ومنها أنماط صناعية وغير صناعية مثلاً – فإنها جميعًا تضرُّ بها. وعلى صعيد آخر، تعد الأمراض التي ينقلها البعوض؛ مثل الملاريا، مشكلة كبيرة للصحة العامة في العالم النامي. ولبعض الطرق المستخدمة في الحد من تلك الأمراض؛ مثل تجفيف المستنقعات، ورش المبيدات (خاصة الدي دي تي)، تأثيرات سلبية على البيئة مثل تدمير مواطن الكائنات والإضرار بالأنواع الحية.

ونهاية، تنتج عمليات الرعاية الصحية نفسها كمًّا هائلاً من المخلفات والتلوث الضار بالبيئة؛ فالمستشفيات تستهلك قدرًا كبيرًا من الكهرباء، والبترول، والفحم، والغاز الطبيعي. كما تنتج أطنانًا من المخلفات الطبية الخطيرة؛ مثل القفازات، والضمادات، والحقن المستعملة، بالإضافة إلى بقايا الأنسجة والدماء التي تسهم جميعها في تلويث البيئة.

ختامًا، من المهم أن نفهم صور التلوث المتنوعة وما تسبب بها؛ حتى نتمكن من تحديد أمثل الطرق لإيقافها. وأغلب مصادر تلوث الهواء الخارجي خارج نطاق سيطرة الأفراد، وتتطلب تدخل واضعي السياسات في قطاعات النقل، وإدارة مخلفات الطاقة، والبناء، والزراعة على مستوى المدن، والدول، والعالم. وعلى الرغم من أن إدارة المخلفات الإلكترونية قد تحسنت كثيرًا في العقد الماضي؛ حيث سُنَّ كثير من القوانين والتشريعات في مختلف بقاع العالم، فإن الممارسات غير الرسمية لإعادة تدويرها لم تزل موجودة. وإن طريقة تطبيق هذه السياسات والتدابير بحسم عالميًّا لمشكلةٌ كبيرة.

يمكن أن يمثِّل الوقوف أمام التلوث في أية منطقة البداية، وأن يكون الإجراء الوقائي الأبسط للمشكلة. وذلك يدعو إلى جهودٍ حثيثة ليتبنى الناس ممارسات وعادات جيدة، ولتنفذ الحكومات القوانين المناسبة محققة الامتثال الصارم لها، وخاصة من قبل الجهات الصناعية الملوِّثة.

المراجع

http://www.eea.europa.eu/themes/human
http://www.epa.gov/air/urbanair/
http://www.niehs.nih.gov/health/topics/exposure/water-poll/
http://www.dummies.com/
http://hubpages.com/hub/reduce-pollution









جينٌ أبيض
في يومٍ أسود

بقلم: هند فتحي

أول ما تبادر إلى ذهني فور تناول موضوع بنوك الجيناتٍ قصة النبي نوح عليه السلام، حين جمع من كل زوجين اثنين من المخلوقات على متن فلك ضخمة؛ هربًا من فيضان مُدمِّر؛ لتتكاثر تلك الكائنات بعده مرة أخرى على كوكب الأرض.

ففي أرضنا اليوم – حيث يقع التنوع الحيوي تحت تهديد تأثيرات كارثية من صنع الإنسان ناجمة عن تغير المناخ، وفشل النظم البيئية، وإزالة الغابات، والتلوث، وغيرها – ينشغل الباحثون بجمع العينات الجينية من الحيوانات والنباتات وتخزينها، محافظين بذلك على نسخ إضافية لمختلف أشكال الحياة لعصور قادمة.

فبعدما فقدت كثير من الكائنات مواطنها الطبيعية أو فشلت في مواصلة الحياة بها، اتخذت موطنًا جديدًا في أنابيب يتم تجميدها في نيتروجين سائل. وإن كان يبدو ذلك الأمر غير مقنع لكِ، فدعني أحدِّثك عن بنوك الجينات.

فوفقًا للموقع الإلكتروني للقائمة الحمراء لاتحاد الحماية العالمية للأنواع المهددة بالانقراض، هناك ٦١ نوعًا حيًّا منقرضًا في البرية، و٤,٢٨٦ نوعًا حيًّا مهددًا بالانقراض بشكل حرج. وتقوم مبادرات مختلفة حول العالم – متفهمة لحجم الخسارة الفادحة المرتقبة – بحفظ المعلومات الجينية للحيوانات لخلق فرصة لإعادة إنتاجها في المستقبل.

تحقيقًا لتلك الغاية، يحتفظ العلماء بعينات متنوعة من السوائل المنوية، والبويضات، والشعر، والجلد، والدم من الكائنات المستهدفة عن طريق حفظها بالتجميد العميق*. ومن الممكن استخدام تلك المواد المجمدة في تطبيقات عديدة؛ مثل: إعادة الإنتاج باستخدام تقنيات الخلايا الجذعية والاستنساخ، وعمليات الإنقاذ الجيني، وتعديل الجينوم أو المجموع الموروثي، وإعادة استحداث الأنواع المنقرضة.

فقد تأسست حديقة الحيوان المتجمدة ®Frozen Zoo في ١٩٧٢ بمعهد أبحاث الحماية التابع لحديقة حيوان سان دييجو، ومن حينها وهي تلعب دورًا أساسيًّا في جهود الحماية. وتضم تلك الحديقة عينات من أكثر من ١٠,٠٠٠ فرد، ينتمون إلى أكثر من ١٠٠٠ نوع ونوع فرعي. وقد تزعَّمت حديقة الحيوان المتجمدة ®Frozen Zoo المحاولات العالمية لحماية وحيد القرن الإفريقي الأبيض؛ حيث هناك أقل من عشرة أفراد من ذلك النوع على قيد الحياة في الأسر.

فبعدما فشلت جهود التربية الطبيعية لسنوات نتيجة لعوامل متعددة، يعتمد الفريق الآن على مفهوم الإنقاذ الجيني – وهو عملية استرجاع النوع الحي لصحته الجينية الكاملة – وعلى تقدُّم أبحاث الخلايا الجذعية، وذلك باستخدام العينات المحفوظة بالتجميد العميق. فيأمل الفريق في إنتاج جنين ذي صحة جيدة وزرعه في رحم نوع وحيد قرن آخر شبيه، مما يتيح فرصة ولادة طبيعية لهذا المخلوق المهدد بالانقراض.

يقول أوليفر رايدر، مدير الجينات بمعهد أبحاث الحماية: "لقد أتاحت لنا إمكانية حفظ الخلايا إعادة الأبحاث المتعلقة بإعادة إنتاج الأنواع المهددة بالانقراض مرة أخرى على خلفية جديدة". ويستأنف قائلًا: "فمن الممكن أن تنتج كل خلية مأخوذة من فرد فردًا آخر كاملًا".

ومن الجدير بالذكر أن العلماء ليسوا مهتمين بالأنواع المهددة بالانقراض فحسب؛ فقد أنشأت عديد من البلدان بنوك جينات لتخزين عينات من ماشيتها المحلية؛ في محاولة للحفاظ على أمنها الغذائي لسنوات.

وعلى صعيد آخر، فإن حفظ جينات النباتات تقليد أقدم كثيرًا؛ حيث عكف المزارعون لآلاف السنين على حفظ البذور لضمان حصادها في المستقبل. وعلى عكس بنوك الجينات الحيوانية، تُعنى بنوك البذور أساسًا بحفظ جينات البذور الحيوية الأكثر وفرة في يومنا هذا.

فهناك حقول شاسعة حول العالم مخصصة لعدد قليل من المحاصيل التي تطعم الملايين، مما يضع أمننا الغذائي في وضع حرج للغاية. فماذا سيحدث إن استحدث تغير المناخ آفات زراعية جديدة، أو جعل بعض المناطق غير مناسبة لنمو تلك المحاصيل؟ لذلك، فإن الحفاظ على تنوع المحاصيل سببٌ رئيسي لحفظ الجينات النباتية.

فتتميز مختلف أنواع النباتات بخصائص جينية مختلفة تطورت وتكيفت مع ظروف متباينة عبر الزمن. فالذرة والقمح – على سبيل المثال – ينموان في مناطق مختلفة ذات مناخات مختلفة، مما جعل لهما أنواعًا كثيرة. وإلى جانب المحاصيل الغذائية، يحفظ علماء النبات أيضًا جينات الأنواع التي تلعب دورًا رئيسيًّا في صناعة الأدوية.

وهناك طريقتان لحفظ الجينات النباتية اعتمادًا على درجة تجميدها؛ فإما أن يتم تجفيف البذور وتخزينها في درجة التجميد العادية، مما يسمح لها بأن تعيش لعقود؛ وإما أن يتم تجميدها في درجات عميقة البرودة، مما يزيد من فترة صلاحياتها بدرجة كبيرة، غير أن تلك الطريقة كلفتها أعلى كثيرًا.

فعلى مسافة أكثر من ١,١٠٠ كم جنوب القطب الشمالي يرقد قبو سفالبارد العالمي للبذور – المعروف أيضًا باسم قبو القيامة – والذي يُعد بمثابة مخزن عالمي يضم نسخًا احتياطية من كل بنوك البذور الأخرى. والقبو مصمم ليتحمل الكوارث، ويسع ما يصل إلى ٢,٢٥ بليون بذرة تحميها جدران من الإسمنت المسلح يبلغ سمكها مترًا. والأولوية في ذلك القبو لحفظ البذور الحيوية لضمان استدامة إنتاج الغذاء والزراعة. وتدير كل من الحكومة النرويجية، ومنظمة الأمانة العالمية لتنوع المحاصيل، والمركز الشمالي للمصادر – الجينية ذلك البنك العالمي.

إن بنوك الجينات أكثر بكثير من مجرد نظام عالمي يحفظ نسخًا احتياطية من الأنواع الحية، لاستخدامها وقتما نفقد بعض الملفات الهامة من الطبيعة. فمن شأن دراسة تلك الجينات أن تمكننا من فهم كيف يعمل العالم بشكل أفضل. فسيصبح بوسع العلماء معرفة الخصائص الجينية شديدة الأهمية لبقاء مختلف الأنواع الحية، ومن ثم، سيستطيعون تصميم إجراءات أكثر فعالية لحمايتها. كما ستمكن علماء الهندسة الوراثية باستخدام هذه المعارف من جعل الكائنات الحية أكثر تأقلمًا مع التغيرات المناخية، وأكثر مقاومة للأمراض، مما يحميها من الانقراض، ويحفظ إرث كوكب الأرض ومستقبله.

المصطلحات

***الحفظ بالتجميد العميق** هو عملية يتم من خلالها حفظ المواد الحيوية المعرضة للتلف من جرَّاء التفاعلات الكيميائية، أو مع مرور الوقت عن طريق تبريدها في درجات حرارة شديدة الانخفاض.

المراجع

http://science.howstuffworks.com
http://www.iucnredlist.org
http://www.sandiegozooglobal.org
http://america.aljazeera.com
http://www.agprofessional.com



التجارب على الحيوان

بقلم: سارة خطاب

إن التنبؤ بالسُمية، والتآكل، وغيرهما من متغيرات السلامة، بالإضافة إلى التنبؤ بكفاءة منتج جديد يلائم البشر، وكذلك اختبار المواد الكيميائية، والأجهزة الطبية، والعقاقير الجديدة؛ كل تلك الأمور تنطوي على استخدام الحيوانات في التجارب. وعديد من تلك التجارب يتسبب في تألم تلك الحيوانات، أو إلحاق الضرر بها بطرق أخرى.

تُستخدم حيوانات التجارب غالبًا في مجالات البحوث الطبية الحيوية، والتعليم، واختبار سلامة المنتجات. فالباحثون في مجال الطب الحيوي يستخدمونها محاولين فهم طريقة عمل الجسم وتفاعلات المرض والصحة، ولتطوير أمصال وعلاجات جديدة للأمراض المختلفة. وهذا النوع من الأبحاث ليس لصالح صحة الإنسان فحسب، بل يهدف أيضًا إلى تطوير تقنيات بيطرية جديدة. والصناعة – من ناحية أخرى – تستخدم الحيوانات لاختبار سلامة مجموعة واسعة من المنتجات الاستهلاكية وفعاليتها، بما في ذلك الأدوية، ومستحضرات التجميل، ومنتجات التنظيف المنزلية، والمبيدات الحشرية، والمواد الكيميائية الصناعية، إلخ.

وهناك مجموعة من القواعد المفضل اتباعها للحد من تأثير الأبحاث على الحيوانات: التقليل، أي تقليل عدد الحيوانات المستخدمة في إحدى الخطوات؛ والدقة، أي التدقيق في الإجراءات المستخدمة في التجارب لتخفيف الألم المحتمل أو تقليله؛ والإبدال، أي إبدال الإجراءات التي تستخدم الحيوانات بالإجراءات التي لا تستخدم الحيوانات.

فاليوم – لأن التجارب على الحيوانات قاسية، ومكلفة، وفي بعض الأحيان غير ملائمة – تحوَّل العلماء الأكثر تطلعًا في العالم إلى تطوير واستخدام طرق بديلة لدراسة الأمراض واختبار المنتجات. فيتم استبدال الحيوانات استبدالًا تامًّا عن طريق أساليب لا تتطلب حيوانات مطلقًا، أو استبدالًا نسبيًّا عن طريق أساليب تستخدم فقط خلاياها أو أنسجتها. وتشمل تلك الأساليب الحديثة المتطورة اختبارات معقدة تستخدم الخلايا والأنسجة البشرية، وقواعد البيانات الحاسوبية عن علاقة المريض بالدواء، والتجارب الافتراضية على العقاقير، والنماذج الحاسوبية والمحاكاة، ووسائل الاختبار الجينية والمعتمدة على الخلايا الجذعية.

وتشمل البدائل لاستخدام الحيوانات في اختبارات السُمية استبدال الوسائل غير الحيوانية بالاختبارات الحيوانية، وكذلك تعديل الاختبارات القائمة على الحيوان لتقليل عدد الحيوانات المستخدمة. وقد تم التحقق رسميًا من عديد من الوسائل التي لا تستخدم الحيوانات والمقبولة من بعض البلدان، كبديل للاختبارات القائمة على الحيوانات الحالية؛ مثل اختبار الخلايا الجذعية الجنينية باستخدام الخلايا المشتقة من الفئران؛ لتقييم السُمية المحتملة لتطوير الأجنة، وقد تم التحقق من صحتها كبديل جزئي لاختبار عيوب الولادة في الفئران والأرانب.

والآن أصبحت نماذج اختبارات جلد الإنسان قيد الاستخدام، بما في ذلك الاختبارات الجلدية إبيديرم (EpiDerm)، والتي تم التحقق من صحتها وقبولها عالميًا كبديل تام لدراسات تآكل الجلد في الأرانب. كما يمكن استخدام بقايا جلد الإنسان من العمليات الجراحية أو الجثث المتبرع بها؛ لقياس النسب التي تستطيع المواد الكيميائية عندها اختراق الجلد. كما أن دراسة سلوك المخدرات في البشر عن طريق إعطائهم جرعات منخفضة – بإمكانها أن تقدم معلومات عن سلامة عقار تجريبي وكيفية استقلابه في الجسم، وذلك عن طريق جرعة واحدة صغيرة للغاية أقل بكثير من النسبة اللازمة لإحداث أي تأثير سلبي للدواء.

ويمكن للنماذج الحاسوبية أن تحل محل أنواع معينة من الاستخدام الحيواني أيضًا، وخاصة في مجال التعليم. وقد بدأت بعض دروس علم الأحياء في ممارسة التشريح على نموذج حاسوبي بدلا من الضفادع الحية؛ حتى إن المدارس الطبية قد بدأت في تطوير أجهزة "الواقع الافتراضي" للطلاب للتدرب عليها. كما يمكن للنماذج البلاستيكية والمصغرات الواقعية أيضًا أن تحل محل الحيوانات الحية لبعض الأغراض التعليمية.

ومن شأن إعادة تصميم الدراسات لتجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات من نفس مجموعة حيوانات – أن تقلل من استخدام الحيوانات. فعلى سبيل المثال، إذا كان أحد الباحثين بصدد دراسة على أنسجة مخ الفئران تتطلب قتلها، يمكن أن يسمح لغيره من الباحثين أن يستخدموا الكلى، أو الكبد، أو أجزاء أخرى من نفس الحيوانات في دراساتهم. وبعض الوسائل البديلة تنطوي على استخدام كائنات أقل رقيًا على المقياس التطوري. وقد تستخدم مثل تلك الدراسات النباتات، أو الكائنات الدقيقة، أو الحيوانات اللافقارية، أو حتى الفقاريات في مراحلها المبكرة بدلا من الحيوانات الفقارية.

ولكن، للأسف، فإن استبدال الحيوانات ليس ممكنًا دائمًا؛ فحتى الآن، بعض التجارب الهامة لا يمكن أن تتم دون الحيوانات، على الأقل في هذا الوقت. وفي تلك الحالات لا يزال بإمكان الباحثين أن يعملوا على خفض عدد الحيوانات المستخدمة في دراسة معينة. ومع التصميم التجريبي الدقيق والتقنيات الإحصائية المتطورة، من الممكن في كثير من الأحيان استخدام عدد أقل بكثير من الحيوانات للحصول على نتائج صحيحة.

المراجع

http://www.sciencemag.org/site/products
lst_20120302.xhtml
http://hirnforschung.kyb.mpg.de/en/methods/
alternative-methods.html





مدينة مصدر:
مدينة المستقبل المستدامة

بقلم: لمياء غنيم

تخيل الحياة في مدينة لا توجد بها سيارات، وشوارعها نظيفة وغير مكتظة؛ فليس عليك الصراع من أجل المرور بسيارتك، أو استنشاق رائحة عوادم السيارات المزعجة، أو حشر نفسك داخل أتوبيس متكدس بالبشر من أجل الذهاب للعمل كل يوم.

الآن تخيل أن يومك يبدأ داخل مقصورة هادئة لمركبة كهربائية ذاتية الدفع ترشدها مجموعة من المغناطيسات ووقودها الشمس، وتسير خلال أنفاق تحت الأرض بسرعة ١٥ م/ث. فلا توجد مصاريف للتنقل، أو استهلاك للوقود، أو تلوث للهواء؛ فوسيلة تنقلك اليومية مستدامة بالكامل وصديقة للبيئة.

أما في عالمنا الملوث الذي يعتمد على الوقود الأحفوري، فمشهد مثل ذلك يبدو مستحيلاً؛ فهو حلم بعيد المنال من أحلام مناصري البيئة. ولكن ليس بعد الآن؛ فتلك المدينة الخيالية قد أصبحت واقعًا، وفي أكثر الأماكن غير المتوقعة على الإطلاق.

ففي مكان ناءٍ في الصحراء العربية، تقع "مدينة مصدر" خارج إمارة أبو ظبي الغنية بالبترول، وهي المدينة الأكثر استدامة وصداقة للبيئة في العالم. فهي مدينة نموذجية يعيش سكانها على الطاقة الشمسية والمركبات التي تسير بدون سائق في شوارع مظللة ومبردة بأبراج رياح ضخمة، ويتمتعون بشرطة "صديقة للبيئة" تسير على خطى "الأخ الأكبر"؛ حيث تراقب استهلاك السكان للطاقة.

ما هي مدينة مصدر؟

هي مدينة تم تخيلها عام ٢٠٠٦، وتبلغ مساحتها ٧٠٠ هكتار خارج إمارة أبو ظبي، ومن المتوقع أن يبلغ عدد سكانها حوالي ٤٠,٠٠٠ نسمة بالإضافة إلى ٥٠,٠٠٠ وافد يومي. ومن المتوقع أن تعمل تلك المدينة بكامل قوتها لتصبح صالحة للحياة بحلول عام ٢٠٢٥، وقد صممت لتكون متعادلة الكربون؛ فتعمل بالكامل بواسطة الطاقة المتجددة، ويستهلك كل فرد حوالي ٦٠٪ مياهًا أقل من المدن المجاورة. كما يستخدم كل فرد طاقة أقل، ويتم تدوير جميع المخلفات.

وبعد انتهاء المرحلة الأولى من بناء المدينة، أصبحت مدينة مصدر كيانًا حقيقيًّا آخذًا في النمو، وتدار بمعرفة "معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا"؛ وهو جامعة بحثية متخصصة في البحث عن حلول جذرية في مجال الطاقة والاستدامة. وقد تم تسمية المدينة؛ تيمنًا بشركة الطاقة المتجددة التي تدعمها الحكومة، وهي شركة مهمتها تقليل انبعاثات الإمارة من ثاني أكسيد الكربون، وتسريع تطوير الطاقة المتجددة، وتأمين دخل طويل الأمد من مشروعات الطاقة المتجددة الدولية.

وقد كان التحدي بالنسبة إليهم هو بناء مدينة لتصبح نموذجًا للاستدامة، يوضح إمكانية الحياة بدون وقود أحفوري في المستقبل، ولتوفير وسط يمكن من خلاله تعديل التكنولوجيا الخضراء.

طاقة نظيفة وتصميم ذكي

ولكن كيف يمكن لمدينة في وسط الصحراء الجرداء قليلة المصادر ذات الحرارة الحارقة أن تنمو بدون إصدار الكربون؟

أولاً، ينبغي أن يجد المهندسون مصدر طاقة نظيفًا يستطيع تشغيل مدينة مصدر في الوقت الحالي وفي المستقبل. وقد استفادوا في تصميمهم من أكبر مشكلات الصحراء، وهي الشمس؛ فحولوها لأكبر مكسب للمدينة.

وقد تمت أول خطوة عام ٢٠٠٩ باكتمال محطة توليد الطاقة الكهروضوئية الشمسية قدرتها ١٠ ميجا وات، التي بلغت تكلفتها ٥٠ مليون دولار، وتبلغ مساحتها ٢٢ هكتارًا – وهي أكبر مزرعة للطاقة الشمسية في الشرق الأوسط – من أجل تشغيل مدينة مصدر في بداية نشأتها. وتعمل هذه المحطة بالتوازي مع محطة شمسية أخرى أصغر قدرتها ١ ميجا وات تغطي أسطح المنازل لإمداد المدينة بالطاقة المطلوبة.

ولكن حتى مع وجود مصدر طاقة نظيف ثابت لتشغيل المدينة البيئية، كان على مصممي المدينة إيجاد طريقة للحد من استهلاك الطاقة في الأماكن التي تتطلب ظروفها البيئية طاقة كبيرة للتبريد. ولتوفير الطاقة والحفاظ على الجو البارد في المنطقة الصحراوية الحارة، فكر مصممو مدينة مصدر في مصدر مفاجئ لإلهامهم: الماضي. فدرس المصممون الحضارة القديمة للتوصل إلى طريقة للتبريد آخذين في الاعتبار مخاوف استهلاك الطاقة.

فاستوحى المصممون المعماريون من التصميمات العربية القديمة، ومزجوها بالتكنولوجيا الحديثة لتقليص متطلبات تبريد المدينة، وذلك باستخدام تقنيات ليس لها تأثيرات سلبية؛ مثل: محاذاة شوارع المدينة مع اتجاه الرياح، وجعلها ضيقة لتوجيه الرياح بطريقة أكثر كفاءة، وتصميم واجهات المباني بطريقة تقلص من وهج الشمس.

ويحتضن المدينة حائط مصنوع من التراكوتا يفصلها عن الصحراء، وترتفع المدينة قليلاً عن سطح الأرض، مما يساعد على تبريد الهواء بشكل ملحوظ. كما أن المباني قريبة بعضها من بعض على عكس كثير من المباني في الإمارات العربية المتحدة، مما ينتج عنه شوارع مظللة.

كما طوع المهندسون أيضًا التكنولوجيا القديمة التي تعرف باسم "أبراج الرياح"، والتي ترجع إلى ٣,٠٠٠ عام، وتنتمي إلى الحضارة المصرية القديمة. فقد تم بالفعل بناء برج رياح يبلغ طوله ٤٥ مترًا، ويعمل بطريقتين: ففي الأيام التي تكون فيها الرياح هادئة ترتفع درجة حرارته ويتدفق الهواء الساخن لأعلى من خلال العمود؛ الأمر الذي يخلق نسيمًا في الشارع ويبرد المنطقة المجاورة بحوالي خمس درجات مئوية. وعندما يكون هناك رياح، يتم ضبط فتحات التهوية بالبرج لتوجيه الهواء البارد إلى الأسفل ليخرج في مستوى الشارع. وتقوم شوارع مدينة مصدر الضيقة بتصريف هذا الهواء بكفاءة من أسفل البرج، مما يزيد من مستوى التبريد.

ويدمج المطورون مواد بناء تتمتع بكفاءة حرارية فائقة التطور جنبًا إلى جنب مع السمات المعمارية القديمة، وذلك تحقيقًا لمستوى غير مسبوق من الاستخدام الفعَّال للطاقة. كما يتم استخدام مواد ذات كثافات حرارية عالية ومنخفضة للاستفادة من شمس الصحراء لتقليل امتصاص الحرارة وزيادة النسيم البارد.

حفظ المياه واستدامتها

إن حفظ المياه ضرورة من ضرورات البيئة المستدامة، ولهذا قام مصممو مدينة مصدر ببذل جهد كبير للتأكد من تقليل استهلاك المياه بالمدينة. ومع استخدام آلات عالية الكفاءة، ومصادر مياه ذات تدفق منخفض، وتحديد تسعيرة لاستهلاك المياه، وعدادات ذكية لقياس استهلاك المياه، يتم ضمان عدم إهدارها.

كما تخطط مدينة مصدر لإعادة تدوير معظم المياه التي تستخدمها؛ بدءًا ببرنامج إعادة تدوير المياه الرمادية*، والذي لا يوفر المياه فقط، بل يقلل الاستهلاك أيضًا بحوالي ٥٤٪. وللحفاظ على النفايات في منأى عن المدينة، وللتأكد من أن انبعاثات الكربون خلال عملية بناء المدينة أقل ما يمكن، يستخدم العمال الذين يبنون المدينة مواد وتقنيات إعادة تدوير صديقة للبيئة.

فشوارع المدينة محددة بخليط إسمنتي مكون من خبث الأفران العلاية المحبحب، وهو منتج ثانوي من نفايات إنتاج الحديد، والذي إذا لم يتم استخدامه فسينتهي به الحال في مكب النفايات. كما أن جميع المواد المعدنية المستخدمة في مباني مدينة مصدر مصنوعة من المخلفات المعدنية المعاد تدويرها؛ مثل الألمنيوم المعاد تدويره في واجهات المباني، ونفايات الصلب المعاد تدويره لتسليح مباني معهد مدينة مصدر.

عربات ذاتية القيادة



لأنها مصممة لتكون مدينة صديقة للمشاة والدراجات، تشجع شوارع مدينة مصدر الباردة المظللة وسائل المواصلات القديمة، كما أنها خالية تمامًا من المركبات التي تعمل بالبنزين؛ حيث يتحتم صف جميع المركبات في جراج خارج أسوار المدينة الهائلة.

وعوضًا عن ذلك، توفر مدينة مصدر للذين ملوا السير وركوب الدراجات شبكة نقل ذكية متكاملة، تبدأ بالمقصورات الكهربائية السالف ذكرها، والتي تعرف باسم نظام النقل السريع من مكان إلى آخر، والذي يعمل تحت الأرض وترشده مجسات مغناطيسية تعمل بالطاقة الشمسية.

في البداية، كان الهدف أن تطوق تلك المقصورات المدينة بأسرها، ولكن بسبب التكلفة الباهظة لإنشاء هذا النظام تحت الأرض لا تغطي المقصورات المدينة بالكامل؛ فتم إحلالها بأسطول سيارات كهربائية صديقة للبيئة من طراز ميتوسوبيشي (i-MiEV) تعمل بنظام تنقل مشترك لتقليل تكلفة النقل.

ومن المخطط أيضًا أن تكمل الحافلات الكهربائية والسكك الحديدية شبكة النقل بالمدينة في المستقبل.

مصدر الآن

يزدهر البناء في مدينة مصدر، كما يزداد عدد السكان حول معهد مدينة مصدر للعلوم والتكنولوجيا، وهو بمثابة نواة المدينة. وقد أصبح معهد مدينة مصدر - والذي أقيم بمساعدة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا - أحد أهم معاهد الشرق الأوسط، وله الفضل في الحصول على ٤٠ براءة اختراع حتى الآن. وستتيح التوسعة الحديثة التي تمت في المعهد النمو لاستقبال أكثر من ٦٠٠ طالب واستيعاب أربعة مراكز تغطي حاليًا حوالي ١٦٣,٠٠٠ متر مربع.

ويوجد بداخل حرم الجامعة بنك، ومطعم سوشي، ومقصف، ومحل لبيع الأطعمة العضوية، وطابق سفلي إسمنتي؛ حيث توجد المركبات ذاتية القيادة التي تنقل التلاميذ من مدخل المدينة إلى المعهد.

بجوار الجامعة يوجد برج شركة سيمنز، وهو مقر الشركة الموفرة للطاقة في الشرق الأوسط؛ حيث يعمل حوالي ٨٠٠ عامل. وقد تم تصميم المبنى الفائز بعدة جوائز باستخدام مواد مستدامة وتقنيات ذات كفاءة في استخدام الطاقة؛ فتوجد أدوات للتظليل على الواجهة مصممة من أجل ضبط انتقال الضوء الطبيعي إلى الداخل، بينما تقوم بتحديد كمية ضوء الشمس المباشرة التي تنبعث من خلال النوافذ، والتي تساعد على التبريد وتقليل استخدام الطاقة من أجل تبريد الهواء.

ستتضمن المرحلة الثانية من البناء الانتهاء من المبنى الضخم الذي سيصبح المقر الدائم الجديد للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA)، والذي من المقرر الانتهاء منه هذا الصيف. وهناك مزيد من معاهد الأبحاث وشركات تكنولوجيا الطاقة التي تختار أن تبني مقراتها الرئيسية في مدينة مصدر؛ مثل شركة جنرال إلكتريك، وإس. كيه. للطاقة، ومبانيها تحت الإنشاء حاليًّا.

وبحلول عام ٢٠١٥، من المتوقع أن يعيش بمدينة مصدر حوالي ٧,٠٠٠ نسمة، بالإضافة إلى ١٢,٠٠٠ وافد يومي من مدينة أبو ظبي. وعلى الرغم من أن تلك المدينة الخضراء الواعدة لا تزال في مراحل تطورها الأولى بسبب عدة تأجيلات في جدول تنفيذها الزمني، كما لا يزال عليها أن تحقق ما هو متوقع منها في الأساس وهو أن تصبح خالية من الكربون والنفايات — فقد شارفت على أن تحقق الهدف لتصبح مدينة مستدامة وصديقة للبيئة حقًّا.

وبينما ستظل تكلفة إنشاء المدينة — والتي تبلغ حوالي ١٨ مليار دولار أمريكي — عائقًا أمام كثير من المدن لتسير على خطى مدينة مصدر، فإنها بمجرد إثباتها إمكانية المعيشة بدون الوقود الأحفوري واستبداله بالطاقة الشمسية، فقد سرعت مدينة مصدر بكل تأكيد استخدام الطاقة الشمسية في جميع أنحاء العالم.

المصطلحات

* **المياه الرمادية** هي نوع من مخلفات المياه التي تتخذ لونًا رماديًا بعد ركودها، وتتميز بعدم احتوائها على أية مواد عضوية.

المراجع

http://www.theguardian.com
http://www.masdar.ae
http://www.theecologist.org
http://www.weather.com



الشبكة الذكية: مستقبل إمدادات التيار الكهربائي

بقلم: أحمد غنيم

إن الكهرباء هي قلب كلِّ شيء حديث؛ فيعتمد العالم كله على الكهرباء في استخدامه عديدًا من الأجهزة اللازمة للحياة اليومية. وتكمن المشكلة في أن الطلب على الكهرباء مرتفع جدًّا ودائمًا أعلى من إمداداتها. ففي مصر، على سبيل المثال، يعد انقطاع التيار الكهربائي أمرًا شائعًا ناجمًا عن زيادة الأحمال من المستهلكين. وعامة هناك طريقتان يمكن من خلالهما معالجة أزمة الطاقة؛ إما عن طريق زيادة الإمدادات الكهربائية، وهو أمر صعب، وإما عن طريق محاولة ترشيد الاستهلاك أو الطلب، وهو الحل الذي تقدمه الشبكات الذكية.

والكهرباء لا "تظهر فجأة" عبر الجدران؛ فالتيار الكهربائي نتاج عملية معقدة وطويلة تشمل في طياتها عديدًا من المراحل. فيتكون التيار الكهربائي مما نطلق عليه الشبكة الكهربائية، وهي عبارة عن شبكة معقدة من الاتصالات والأجهزة التي تمد المنازل والمؤسسات بالكهرباء؛ والخطوة الأولى في الشبكة هي محطة توليد الطاقة.

١) محطة توليد الطاقة

محطة توليد الطاقة هي محطة تتولد بها الكهرباء، وتعتمد في الأساس على جهاز دوار يسمَّى التوربين أو المولد الذي يولد الكهرباء عند تشغيله. ويمكن تشغيل هذا الجهاز بعدة طرق؛ إلا أن معظم محطات توليد الطاقة في العالم تعتمد على حرق الوقود الأحفوري؛ مثل الفحم، والغاز الطبيعي، والبترول لتوفير الطاقة اللازمة لتشغيل المولدات.

العرض والطلب

لأن طلب الطاقة يختلف من منطقة إلى أخرى، يجب دائمًا أن يتجاوز العرض الطلب لمنع انقطاع التيار أو حدوث أي فشل في محطات الطاقة. وتلك المهمة صعبة؛ لأنه إذا تم توليد ما يزيد عن الحاجة من الكهرباء في أي لحظة، تُفقد الكهرباء؛ لأنه لا يمكن عمليًّا تخزينها على الفور.

تستخدم محطات توليد الطاقة أنظمة تحكم معقدة للغاية لرصد كم الكهرباء المستخدمة ومحاولة التنبؤ بهذا الكم لضبط المولِّد وفقًا لذلك. ومن المثير للاهتمام أن التنبؤات الجوية تلعب دورًا كبيرًا في توليد الطاقة؛ فعندما يكون الطقس شديد الحرارة أو البرودة، فهذا يعني قيام المستهلكين بتشغيل التكييفات أو المدافئ الكهربائية، وأن الطلب سيكون مرتفعًا.

التأثير السلبي للوقود الأحفوري

عادة ما تنتج محطات الطاقة التي تعتمد على الفحم أو البترول غازات ملوِّثة، وهذا هو السبب وراء إنشاء تلك المحطات بعيدًا عن المناطق السكنية التي تمدها بالكهرباء. وذلك باستثناء محطات الغاز الطبيعي؛ حيث إنه أنظف أنواع الوقود الأحفوري، مما يسمح بوجودها بالقرب من المناطق السكنية. وعلى الرغم من ذلك، فلا يعد ذلك التأثير البيئي السلبي الوحيد للوقود الأحفوري.

إن أكبر ما يهدد العالم والإنسانية كما نعرفهما هو ما ينتج عن انبعاث كميات هائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون الناجم عن حرق الوقود الأحفوري. ويزداد تركيز انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء، مما يؤدي إلى ظاهرة الاحترار العالمي؛ حيث تحتبس طاقة الشمس على كوكب الأرض أكثر من ذي قبل، مما يزيد من متوسط درجة حرارة الأرض.

لذلك، فمن الضروري إيجاد مصادر بديلة للطاقة؛ والأهم من ذلك، الحد من استهلاك الطاقة وزيادة كفاءتها؛ لأن مزيدًا من الكهرباء يذهب هباءً دون أن يتم استغلاله بشكل صحيح.

مصادر الطاقة البديلة

هناك اتجاه متزايد يعد جزءًا من هذا الموضوع، وهو الشبكات الذكية؛ حيث تستخدم مصادر أخرى للطاقة في المحطات غير الوقود الأحفوري. وتعد محطات الطاقة النووية اختيارًا مكلفًا، ولكنها تنتج كميات كبيرة من الطاقة دون أن تلوث الهواء؛ ومع ذلك، فإنها تشكل خطرًا عند التعرض للإشعاع إذا ما حدث أي فشل في المحطة، والذي قد يصبح كارثيًّا.

وقد تسببت الحادثة الأخيرة في محطة فوكوشيما باليابان، والتي نجمت عن تسونامي عام ٢٠١١، في حالة من الذعر حيال الطاقة النووية في المجتمع الدولي، مع دول مثل ألمانيا، والتي تخطط لإغلاق كافة محطات الطاقة النووية في المستقبل القريب. والمصادر الوحيدة المتبقية التي يتم استخدامها ومواصلة اكتشافها هي الموارد المتجددة.

فالطاقة الكهرومائية – مثل السد العالي في أسوان – تعد مستقرة نسبيًّا ومصدرًا كافيًا على مدار العام في عديد من البلدان؛ وعلى الرغم من ذلك، فإنه لا ينتج عنها سوى حوالي ١٠٪ من كهرباء مصر. وتُستخدم طاقة الرياح، والطاقة الشمسية، والطاقة الحرارية أيضًا بدرجات متفاوتة؛ ولكن ما يشكل أكبر التحديات لتلك المصادر من الطاقة هي كونها متقطعة، أي أنها لا تقدم تيارًا ثابتًا طوال الوقت؛ وذلك بسبب اعتمادها على عوامل بيئية، بالإضافة إلى تكلفة إقامتها.



٢) خطوط النقل

بعد الخروج من محطة توليد الكهرباء، يتم رفع الجهد الكهربائي الصادر إلى حد كبير؛ ليُغذي كابلات النقل، والتي عادة ما تكون الكابلات العلوية التي تشاهدها على طول الطرقات. ويتم رفع الجهد الكهربائي لتقليل التيار الكهربائي، وكلما قلَّ التيار الكهربائي كانت الخسائر أقل.

وأثناء عملية النقل تُفقد كمية قليلة جدًّا من الطاقة، وفي هذا النظام العالمي القديم للشبكات الكهربائية، تعد تلك المرحلة على الأرجح هي الأمثل. فخطوط النقل مترابطة بطريقة تجعلها



تشكِّل شبكات بين المدن، وحتى البلدان، مما يوفر فائدة مشاركة الأحمال؛ حيث تقترض المنطقة ذات الطلب الأعلى للكهرباء من منطقة طلبها أقل.

إلا أن هذا النظام لا يخلو من السلبيات؛ فخطوط النقل ذات اتجاه واحد فقط، وهذا يعني أنها لا تعود بأي رد فعل من قبل المستخدمين، مما يجعل الحصول على معلومات مفصلة أمرًا صعبًا.

٣) التوزيع

لأن الكهرباء تنتقل بمثل هذا الجهد الكهربائي العالي، لابد من تخفيضها قبل وصولها إلى المنازل، ومن ثمَّ تتشعب وتتوزع حتى باب منزلك. وهذا هو الجزء الثالث من الشبكة: التوزيع.

والتوزيع أيضًا عملية ذات اتجاه واحد؛ فلا توجد وسيلة ما يمكن من خلالها مراقبة حالة كل منزل على حدة ومعرفة إحصاءات عن استهلاكه. ولا توجد وسيلة يمكن من خلالها معرفة أية أجهزة أو أجزاء من المنزل تحصل على مزيد من الكهرباء أكثر من غيرها. وهنا يأتي دور الشبكة الذكية.

المشكلة

النظام الحالي للكهرباء لا يختلف كثيرًا عمَّا يتم استخدامه في أغلب الدول منذ مئات السنين. فهو قديم وغير عملي، ولا يناسب احتياجات العصر الرقمي الحالي، كما أنه ليس مرنًا بما فيه الكفاية لدمج عديد من مصادر الطاقة المتقطعة الصغيرة عند الحاجة. الأمر الذي يدعو إلى تطوير نظام جديد. ويطلق عليه بشكل أدق الشبكة الذكية التي تعتمد على تكنولوجيا الحاسب الآلي في تغيير نظام التيار الكهربائي.

الشبكة الذكية

عوضًا عن الاعتماد فقط على محطات الطاقة العالية المركزية والتي لا تسمح بقدر كبير من المرونة في أوقات الطلب الأعلى أو الأقل من المتوسط، تستخدم الشبكة الذكية توزيع الإمدادات. فيتم إقامة عديد من محطات الطاقة الأصغر – مثل محطات الرياح ومحطات الطاقة الشمسية – في مواقع أقرب إلى المناطق السكنية؛ حيث تدفع بمزيد من الكهرباء عند الحاجة، أو تقلل من أحمال المحطات المركزية الأكبر عندما يتسنى ذلك.

ولكن كيف سيعرف الأفراد في المحطة المركزية إذا كانت محطات الطاقة الأصغر المتقطعة تلك بها

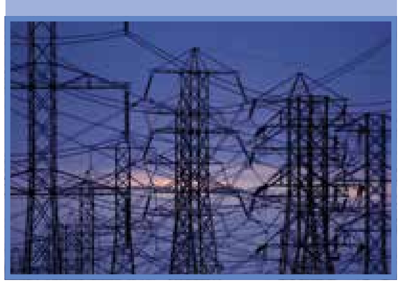


طاقة حالية حتى تقلل من إنتاجها؟ فالشبكة الذكية تطور النقل وخطوط التوزيع إلى خطوط ذات اتجاهين؛ فبدلاً من مجرد توصيل الطاقة فقط إلى مستهلكيها – كل وحدة: منزل، أو شقة، أو شركة – فهي تعطي أيضًا معلومات عن الاستهلاك والإنتاج.

فعلى سبيل المثال، إذا كان كل منزل به ألواح شمسية، تعود المعلومات عن الطاقة المخزونة أو المنتجة حاليًّا من تلك اللوحات إلى محطة توليد الطاقة المركزية؛ حيث يمكن أن تقلل من إنتاجها قليلاً إذا كان هناك فائض. أو إذا كان الطلب مرتفعًا حاليًّا، فبإمكان شركة الطاقة تنشيط الألواح الشمسية عن بعد؛ لتمد المنازل بمزيد من الكهرباء، أو حتى السماح لها بمقاسمة الطاقة بين بعضها وبعض، وذلك في حين تعويضهم عن الطاقة التي يقدمونها!

ولكن ماذا قد يحدث إذا كان الطلب لا يزال مرتفعًا جدًّا ولا يوجد طاقة كافية لإنتاجها؟ في الأيام الحالية، قد يتسبب الطلب المرتفع جدًّا في انقطاع كبير في التيار الكهربائي قد يستمر لعدة أيام متواصلة. ولكن الشبكات الذكية، قد تسمح خدمة خاصة للشركات بإرسال رسائل إلى المستهلكين طالبة منهم إيقاف بعض الأجهزة الأكثر استهلاكًا للطاقة، أو حتى قطع الطاقة مباشرة عن تلك الأجهزة!

فتخيل إذا كانت الطاقة منخفضة ولكن على الأقل بإمكانك أن تبقي الأنوار مضاءة، على الرغم من أنك لا تستطيع استخدام جهاز الميكروويف لبعض الوقت؛ فقد يكون هذا أكثر ملاءمة. وقد أعلنت الحكومة المصرية عن إصدار تطبيق جديد على أجهزة التليفون المحمول اسمه "خد بالك"؛ حيث يقوم بتحديد موقعك وإرسال رسالة إليك عن الطاقة المتاحة في منطقتك. فعندما يصبح الطلب مرتفعًا جدًّا، سيقترح عليك التطبيق أية أجهزة بإمكانك الاستغناء عنها؛ لتقلل من استهلاكك.



المنزل الذكي

يمكن للشبكات الذكية أن تتداخل بشدة، أو حتى أن تمهد الطريق لتحويل حلم المنازل الذكية إلى حقيقة. هل قمت بوضع بعض الملابس في غسالتك الكهربائية؟ قم بتشغيلها عندما يصبح طلب الطاقة في أدنى حد له. هل تركت الغرفة، ونسيت إطفاء الأنوار؟ سوف تنطفئ الأنوار تلقائيًّا بعد فترة من الوقت مخففة الأحمال على المولدات، وكذلك فاتورة الكهرباء الخاصة بك! وقد يصبح من المقرر أن يقوم منزلك بشحن سيارتك الهجينة في الأوقات المثلى، أو إطفاء الأجهزة الأخرى عند قيامه بشحن سيارتك أولاً.

ومع الوضع الحالي لمصادر الطاقة، فإن نضوب الوقود الأحفوري الحتمي وتأثيره السلبي على البيئة، بالإضافة إلى عدم كفاءته في تشغيل مزيد من محطات الطاقة – والتي تفقد عادة كثيرًا من الطاقة عند أوقات ارتفاع الطلب – فقد أصبح العالم في حاجة إلى الشبكات الذكية.

لكن، للأسف، لم تصبح الشبكات الذكية حقيقة بعد في أي رقعة من العالم. وقد كثفت الدول المتقدمة البحث والتطوير في هذا المجال بينما تقوم حكوماتها بتقديم الوعود لتداول الشبكات الذكية تدريجيًّا. إن مستقبل الكهرباء قادم، ونحن، الدول النامية، نأمل أن نكون جزءًا من جعله حقيقة.



المراجع

https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid
http://www.shorouknews.com/news/view.aspx?cdate=24032014&id=d07242bf-9d6d-4d00-aff1-bd1b203ec9c4



البطاريات الثلجية

بقلم: عمر رأفت

كنت أطالع فاتورة الكهرباء عندما انقطعت عن منزلي لبضع ساعات، وكان ذلك موقفًا مثيرًا للسخرية. في تلك اللحظة، شلّ عقلي، ولم يكن ذلك نتيجة لانقطاع التيار الكهربائي مرة أخرى، وإنما لمعرفة قيمة الفاتورة التي كادت تجعلني أنفجر باكيًا.

وعندما عادت الكهرباء، قرأت ما قاله وزير الكهرباء والطاقة عن قطع الكهرباء بشكل يومي؛ حيث تحدث عن الأجهزة المنزلية التي تستهلك كمًّا هائلاً من الطاقة. حينها، أدركت لماذا عليَّ أن أدفع ذلك المبلغ الكبير، وهرعت إلى صديقي – جوجل – أسأله؛ لأعرف مزيدًا من المعلومات عن هذه الأجهزة وعَمَّا يستطيع العلماء تقديمه لحل تلك المشكلة.

بداية، فعندما بحثت عن أكثر الأجهزة استهلاكًا للطاقة، وجدتُ أن أجهزة التدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء تتطلب قدرًا كبيرًا من الكهرباء لتشغيلها. وحيث إنه من السهل تغيير مصدر الكهرباء لمعدات تكييف الهواء، فإن تخزين الطاقة الحرارية قد أصبح خيارًا شائعًا؛ وذلك لما يتمتع به من مميزات تجارية وكفاءة عالية لتكييف الهواء. لذلك، فكر العلماء في حلول موفرة للطاقة وللمال، من شأنها أن تحدَّ من اعتمادنا على مصادر محدودة من الطاقة.

علاوة على ذلك، وجدت أن شركتين قد ابتكرتا حلاً آخرَ لهذه المشكلة المتنامية؛ حيث اعتمدتا على ما أسمتاه "البطاريات الثلجية". فسوف تبدأ شركة بورتلاند جنرال إلكتريك (Portland General Electric) بولاية أوريجون الأمريكية برنامجًا تجريبيًّا يستخدم جرش الثلوج لتخزين الطاقة الزائدة التي تولدها توربينات الرياح، ليتم استخدامها مرة أخرى عندما تتوقف.

وقامت شركة أبلايد إجزيرجي (Applied Exergy) بتطوير عمل تلك الشركة فيما أسمته "منهجًا حراريًّا لتخزين الطاقة في شبكات". ويعتمد ذلك المنهج على مضخة حرارية تعمل بالطاقة الزائدة عن توربينات الرياح أو الألواح الشمسية؛ وذلك لتبريد المياه بواسطة جرش الثلوج القابل للضخ، وتخزينها بعد ذلك. ويتم تحريك جرش الثلوج داخل المضخة عكس الاتجاه؛ لاسترجاع الطاقة وتشغيل التوربين بينما ينصهر الثلج. هكذا، يعني استخدامُ الحرارة المهدرة من محطة طاقة تعمل بالفحم لتشغيل المضخة الحرارية – أنه يمكن استرجاع ٨٠٪ من الطاقة المودعة بجرش الثلوج.

كما تقوم شركة إنرجي ستوراج سيستيمز (Energy Storage Systems) في بورتلاند، بولاية أوريجون الأمريكية باستخدام بطارية تُشحن بمحلول من الحديد والمياه. ويتم تخزين الكهرباء داخل النظام عن طريق زرع أيونات الحديد بالإلكترونات الزائدة؛ فعندما يتم الحصول على الكهرباء ينجذب الحديد بين قطبين يقومان بنزع الإلكترونات الزائدة. وتخطط الشركة لتثبيت بطارية حديدية أيونية في حقل عنب محلي؛ لمساعدة المزارعين على موازنة استخدامهم للطاقة بشكل أفضل، والاستفادة القصوى من ألواحهم الشمسية وتوربينات الرياح.

علاوة على ذلك، بإمكاننا أيضًا استخدام مواد مألوفة أكثر لتخزين الطاقة، مثل الزجاج. فحسب هالوتيكنيكس التابعة لإمريفيل (Halotechnics of Emeryville)، بكاليفورنيا، فقد قامت شركة بورتلاند جنرال إلكتريك بابتكار زجاج ترتكز صناعته على الفوسفات ذي نقطة انصهار منخفضة؛ بحيث يستخدم كوسط تخزيني. وذلك الزجاج له لزوجة أقل من زجاج النوافذ التقليدي؛ بحيث يكون بلزوجة العسل عند تسخينه لأربعمائة درجة مئوية، ومن ثَمَّ يمكن ضخه كمادة سائلة إلى الأماكن التي تحتاج إلى الطاقة. وبينما يبرد ويتماسك، يطلق حرارة من شأنها تدوير توربين بخاري لتوليد الكهرباء.

يقول كريس ديتيرلي، وهو محلل للطاقة بشركة بورتلاند جنرال إلكتريك: إن هذه البطاريات الجديدة واعدة فيما يتعلق بالتعامل مع الطاقة المولدة من المصادر المتجددة. وقد تدخلت الجهات التشريعية بولاية كاليفورنيا لاعبة دورًا أساسيًّا؛ حيث بعثت برسالة للجميع قائلة بأهمية الموضوع وبالحاجة إلى إحداث بعض الطفرات.

كذلك قامت شركة كالميك (CalMac) – وهي رائدة عالمية في تصميم منتجات تخزين الطاقة الحرارية وتصنيعها – بابتكار نظام تبريد هجين يستخدم صهريج طاقة حرارية يصنِّع الثلج ويخزنه؛ ليستخدم بعد ذلك في نظم تكييف الهواء عندما لا تكون الرياح قوية أو بعد غروب الشمس. وتلك الأحواض المسمَّاة "بنوك الثلج" مصنوعة من مادة البولي إثيلين المعزولة جيدًا، وتحتوي على فتحة حلزونية: أنبوب مبادل للحرارة مصنوع من البولي إثيلين ومحاط بالماء.

هكذا، يمكن للبنايات البعيدة عن مولدات الطاقة المتجددة أن تعتمد على البطاريات الثلجية. فمن الممكن صناعة الثلج ليلاً؛ حيث يكون الاستهلاك في أقل معدلاته فتكون الكهرباء أقل تكلفة، ويستخدم الحمل الأساسي الدائم وهو الأكثر نظافة. فمن شأن تلك البطاريات أن تحدَّ من استهلاك الكهرباء، وذلك عن طريق صناعة الثلج بكثرة ليلاً واستخدامه نهارًا لتبريد المبنى؛ وبهذا فقد حوَّلت تلك البطاريات استهلاك القدر الأكبر من الطاقة من النهار إلى الليل. وتوليد الكهرباء ليلاً أقل كلفة وتلويثًا، وأكثر كفاءة؛ وعلاوة على ذلك، فتلك المولدات تكون أكثر تجاوبًا وقت هبوب الرياح.

إن التصرف بذكاء حيال توليد الطاقة في البنايات وتخزينها سيسمح لنا بتقليل اعتمادنا على الوقود الأحفوري، وبتوفير مصادر أكثر كفاءة للطاقة، يمكننا الاعتماد عليها بشكلٍ أكبر لإعادة تشغيل العالم.

المراجع

http://www.newscientist.com/article/mg22129595.600-batteries-of-ice-iron-and-glass-store-renewable-power.html
http://www.greenbang.com/ice-batteries-can-store-clean-energy_15351.html
http://www.juststandout.com/products-services/batteries/ice-battery/
http://www.energymatters.com.au/index.php?main_page=news_article&article_id=671





تلوث الفضاء

بقلم: شاهندة أيمن

في ٤ أكتوبر ١٩٥٧، تم إطلاق أول قمر صناعي – سبوتنيك ١ – وكان يحمل على متنه معدات لقياس كثافة الجو؛ بعد ٩٦ يومًا اخترق سبوتنيك ١ الغلاف الجوي الأرضي مجددًا. وفي ١٢ إبريل ١٩٦١، أصبح رائد الفضاء السوفيتي يوري جاجارين أول إنسان يحلِّق في الفضاء. ويمثِّل هذان الحدثان بداية حقبة جديدة للاستكشاف، وبداية نوع جديد وغير مألوف من التلوث في الوقت نفسه. فقد خلفت المخلفات الفضائية فوضى في مدار الأرض ينصح الخبراء بضرورة تنظيفها.

إن الأقمار الصناعية، والألواح الشمسية، وهياكل الصواريخ، والشظايا المتبقية من السفن الفضائية التي أنهت مهماتها ولا تزال تطفو في الفضاء كلها تعتبر حطامًا فضائيًّا. وذلك النوع من الحطام له سرعة تمكنه من الارتطام بالنيازك، والتسبب في مزيد من الضرر للأجسام الأخرى في الفضاء. حتى أصغر الأجسام يمكنها التسبب في أضرار كبيرة. فعلى سبيل المثال، يمكن لرقاقات الطلاء إحداث ثقب في بدلة رائد الفضاء. كما يمكن لذلك الحطام الطفو في الفضاء حتى يصل لكوكب الأرض؛ فيقوم باختراق الغلاف الجوي الأرضي مجددًا. وقد سقط أكثر من ١٤،٠٠٠ جسم على كوكب الأرض على مدار الثلاثين عامًا المنصرمة.

ففي عام ١٩٧٨، اخترقت المركبة كوزموس ٩٥٤ التابعة للاتحاد السوفيتي الغلاف الجوي الأرضي، وكانت تحمل على متنها مصدرًا للطاقة النووية؛ فسقطت في كندا مخلفة حطامًا تبلغ مساحته ما يقارب من مساحة دولة النمسا. وفي عام ١٩٦٩، أصيب خمسة بحارة يابانيون جرَّاء قطع من المخلفات الفضائية التي ارتطمت بسفينتهم. وقد سقطت أكبر قطعة من الحطام، والتي كان يبلغ وزنها ٤٥٣،٥٩٢ كجم، في أستراليا في عام ١٩٧٩. وعلى الرغم من أنه لم ينتج عن كل تلك الحوادث تهديدٌ خطيرٌ على الحياة حتى الآن، فيظل الخطر محدقًا بنا.

ويوجد في مدار الأرض ٢٢،٠٠٠ جسم ذوات أحجام كبيرة بدرجة تمكن الخبراء على الأرض من تتبعها، بالإضافة إلى أجسام صغيرة لا تحصى يمكن أن تضر بالمركبات الفضائية التي تحمل على متنها بشرًا وأقمارًا صناعية قيمة. "لقد فقدنا السيطرة على البيئة"، هكذا صرح دونالد كيسلر – عالم متقاعد من وكالة ناسا الفضائية – والذي أشرف على تقرير الأكاديمية الوطنية للعلوم.

فمنذ بزوغ عصر الفضاء منذ حوالي ٥٤ عامًا، قامت الحضارة بملء المنطقة التي توجد فوق الغلاف الجوي ببقايا الدفع وبعض الأجزاء الأخرى التي تخلفها عملية الانطلاق، بالإضافة إلى الأقمار الصناعية القديمة. وعندما لاحظ العلماء أن ذلك الأمر قد أصبح مشكلة، أصدروا اتفاقيات لتحديد الفضاء الجديد. والغرض من تلك الاتفاقيات التأكد من أن ما يتم إرساله في المدار سيسقط في نهاية المطاف إلى الأرض ويحترق.

وقد تسبب حادثان في السنوات السبعة الماضية – اختبار السلاح المضاد للأقمار الصناعية الصيني الذي تم إطلاقه عام ٢٠٠٧، واصطدام قمرين صناعيين في المدار عام ٢٠٠٩ – في وجود كثير من المخلفات الجديدة في الفضاء غيرت من الأوضاع تمامًا، كما أوضح التقرير. فقد استخدم الاختبار الصيني الذي تعرض لكثير من النقد قذيفة لتدمير قمر صناعي قديم خاص بالطقس ليتحول إلى ١٥٠،٠٠٠ قطعة من الحطام في مساحة تزيد عن ٠،٠١٠١٦ متر، منها ٣،١١٨ قطعة يمكن تتبعها بالرادار على الأرض، وذلك حسبما أوضح التقرير. وقد أوضح كيسلر أن: "هذين الحدثين الفرديين قد ضاعفا من كمية الشظايا في مدار الأرض؛ فمحَوَا كل ما قد تم تحقيقه خلال الـ٢٥ عامًا المنصرمة".

ويوضح التقرير باختصار إمكانية تنظيف الفضاء، كما يثير موضوع العقبات المتعددة؛ سواء التقنية، أو القانونية، أو الدبلوماسية. غير أنه يشير إلى تقرير آخر تم نشره مسبقًا من قبل وزارة الدفاع الأمريكية حدد كثيرًا من أنواع التقنيات غير العادية. ويسمَّى التقرير الذي أصدرته وكالة مشروعات أبحاث الدفاع المتقدمة "قفاز الصياد"، ويتحدث عن إمكانية استخدام الرماح، والشباك، والحبال، والمغناطيسات، وحتى الأطباق العملاقة أو جهاز على شكل المظلة يقوم بإزالة الأجزاء الدقيقة من الشظايا.

على الرغم من أن التقرير الجديد لا ينصح باستخدام تلك التكنولوجيا، فإن كيسلر يشير إلى الحاجة إليها. وقد أبدى إعجابه بفكرة لإحدى الشركات تطرح قمرًا صناعيًّا مزودًا بشباك تقوم بإزالة المخلفات التي يواجهها القمر في طريقه، ويكون مثبتًا بالشبكة حبل كهرومغناطيسي يقوم بدفع المخلفات لأسفل لتصل إلى مكان يمكنها الاحتراق فيه بدون إحداث أية أضرار، أو دفعها إلى مدار آمن. وقد صرحت وكالة ناسا الفضائية أنها تقوم باختبار تلك الدراسة.

ويعكف العلماء والمهندسون على دراسة عديد من الحلول، إلا أن حل تلك المشكلة يتطلب تكاتف جميع الشعوب التي تسببت في تلوث الفضاء في المقام الأول. وإذا لم تبدأ الشعوب في تطبيق تلك الحلول الآن، فسنواجه أزمة أخرى إلى جانب الأزمات الموجودة بالفعل.

المراجع

http://www.teenink.com/nonfiction/all/article/9076/Space-Pollution/
http://www.huffingtonpost.com/2011/09/01/space-pollution-junk_n_945020.html



الماء والهواء

بقلم: د. محمد سليمان
مدير متحف المخطوطات، مكتبة الإسكندرية

"على الرغم من عدم معرفة الأطباء العرب والمسلمين لعلم الجراثيم فإن كتاباتهم عن أسباب الأمراض وانتقالها، وإشاراتهم لمسألة تلوث البيئة والسكن الصحي تدل على باع طويل في دقة الملاحظة والتجربة والفهم الصحيح. ويمكن لأي باحث منصف التحقق مما نقول باستقراء النصوص التي وردت عنهم عند تناولهم لأسباب الأمراض".

هكذا بدأ الدكتور/ محمود الحاج قاسم محمد من العراق مقاله البديع عن صحة البيئة في التراث العربي الإسلامي. وقد جاء مقاله على قسمين: القسم الأول عن سلامة البيئة وأسباب تلوثها، والقسم الثاني عن الرقابة الطبية الوقائية للحفاظ على البيئة من التلوث؛ حيث عرض في هذين القسمين أهم النصوص التى جاءت في كتب التراث فيما يخص البيئة والحفاظ عليها، ودورها في نقل الأمراض والأوبئة عندما تتعرض إلى التلوث من قِبل الإنسان، والتى سنذكر منها ما تيسر لنا في هذا المقال فيما يخص الهواء والماء لضيق المقام.

فقد أفرد أبرز العلماء العرب من خلال أعمالهم دور الهواء في نقل كثير من الأمراض والأوبئة مؤكدين على ضرورة نقاء الهواء لمنع تلك الأوبئة؛ فيعرِّف ابن سينا (٤٢٨ هجرية) الهواء النقي الجيد بكتابه المشهور القانون في الطب بقوله: "الهواء الجيد الجوهر هو الهواء الذي ليس يخالطه من الأبخرة والأدخنة شيء غريب، وهو مكشوف للسماء غير محقون الجدران والسقوف".

أما ابن رضوان (٤٦٠ هجرية) فيفسر لنا في رسالته المسماة "الحيلة في دفع مضار الأبدان بأرض مصر" كيفية تغير حالة الهواء فيقول: "والهواء تتغير كيفيته على ضربين، أحدهما تغيره الذي جرت به العادة، وهذا لا يحدث مرضًا وافدًا ولست أسميه تغيرًا ممرضًا، والثاني تغيره الخارج عن مجرى العادة، وهذا هو الذي يُحدث المرض الوافد، وكذلك الحال في الباقية فإنها إما أن تتغير على العادة فلا يُحدث مرضًا، وإما أن يكون تغيرها تغيرًا خارجًا عن العادة فيُحدث المرض الوافد. وخروج تغير الهواء عن عادته يكون إما أن يسخن أكثر، أو يبرد أكثر، أو يرطب، أو يجف، أو يخالطه حال عفنية، والحال العفنية إما أن تكون قريبة وإما بعيدة".

ويرى المجوسي (كان حيًّا قبل سنة ٣٨٤ هجرية) أسباب تغير الهواء في كتابه "كامل الصناعة الطبية" كالآتي: "وأما تغير جوهر الهواء من قبل الموضع، فيكون إما من بخارات تحدث من كثرة الثمار والبقول إذا عفنت؛ فيرتفع منها بخارات رديئة تخالط الهواء، أو من بخارات ترتفع من الخنادق، أو من البحيرات من الآجام، أو من أقذار المدن. وأما من حيث القتلى والموتى تكون في البلد أو بالقرب منه إما حرب يقتل فيه كثير من الناس أو موت البهائم، ثم إذا حدث فيهم الوباء؛ فيرتفع من تلك الجيف بخارات رديئة، فتخالط الهواء، فيستحيل الهواء إلى جوهر البخار وكيفيته، فيستنشقه الناس، فتكثر فيهم الأمراض الرديئة المهلكة كالموت الذي عرض لأهل أثينا".

ويقول المجوسي أيضًا: فأما خروج الهواء عن الاعتدال في جملة جوهره، فهو أن يستحيل في جوهره وفي كيفياته إلى الفساد والعفن، فيُحدث في الناس أمراضًا وأعراضًا رديئة... وتسمى هذه الأمراض، بالوافدة وإنما سميت أمراض زمان واحد، وذلك لأن السبب المحدث لها عامل مشترك، وهو الهواء المحيط بنا".

وعن تلوث الماء ودوره السلبي على صحة الإنسان، فمن أبدع ما جاء على لسان ابن رضوان في رسالته "دفع مضار الأبدان بأرض مصر" والتى أوردها الدكتور محمود قاسم العراقي في مقاله المذكور سلفًا: "وقد استبان أن المزاج الغالب على أرض مصر الحرارة والرطوبة وأنه ذو أجزاء كثيرة وأن هواءها وماءها رديئان، وأردأ ما يكون النيل بمصر عند فيضانه، وعند وقوف حركته. وعلى ذلك فينبغي أن يغلى الماء ويبالغ في تصفيته...

فرداءة ماء النيل ناتجة من وقوف حركته في زمن الصيف ومن حركة زيادته لأن يجلب معه الأقذار والعفونات ولذلك ينبغي أن يسقى النيل من المواضع التي فيها جريانه أشد والعفونة فيها أقل... وأما الآبار فإن ماءها لا يصلح للشرب منه لقرب مياه القاهرة وضواحيها من وجه الأرض مع سخافتها يوجب ضرورة أن يصل إليها بالرشح من عفونة المراحيض شيء ما؛ ولأن بطائح الأرض تمتلئ متى صار ماء النيل في أيام فيضانه".

فالماء المتجدد هو الأفيد، وكلما زاد عمق الآبار ابتعدنا عمَّا سببه الإنسان للبيئة من تلوث، وإلا وجب علينا تنقية ماء الشرب وتقطيره كما أورد ذلك ابن سينا بقوله في كتاب "القانون": "والتصعيد والتقطير مما يصلح المياه الرديئة فإن لم يكن ذلك فالطبخ"، ويقصد هنا بالطبخ غليان الماء. ويستطرد فيقول: "وأما مياه الآبار فرديئة؛ وذلك لأن مياهها محتقنة مخالطة للأرضيات... وأردؤها ما جعل لها مسالك في الرصاص فتأخذ من قوته وتوقع كثيرًا من قروح الأمعاء" فيشير هنا إلى مخالطة الرصاص بالماء وأثرها وأضرارها على المعدة، ثم يقول "والمياه الراكدة الأجية خصوصًا المكشوفة فرديئة... والمياه الراكدة كيفما كانت غير موافقة للمعدة... والمياه التي يخالطها جوهر معدني وما يجري مجراه والمياه العلقية فكلها أردأ، ولكن في بعضها منافع".

كانت هذه بعض الومضات الخافتة لما قدمه لنا بعض العلماء العرب عن أهمية المحافظة على البيئة؛ فالحفاظ على البيئة هو في الحقيقة الحفاظ على صحة الإنسان.



الإنسان، عنصر من عناصر الطبيعة

بقلم: جمال حسني
مدير إدارة المعارض والمقتنيات الفنية
مكتبة الإسكندرية

منذ بدء الخليقة، يتجاوب الإنسان مع البيئة التي يعيش بها في مختلف أوجه حياته. بالإضافة إلى الأنشطة الحيوية المتعلقة بالغذاء والسكن، فإن تكيُّف الإنسان مع بيئته واستخدامه لها قد تخطى مجرد فكرة البقاء. فالملاحظة الثاقبة لظواهر الطبيعة وحقائقها الثابتة جعلت من البشر رواد فضاء وعلماء رياضيات بارعين. فاحترف قدماء البنائين تطويع تلك الظواهر لدرجة مكنتهم من تشييد صروح بأنظمة فريدة تخلق روابط بين الأجسام الأرضية والسماوية في محاولة لإظهار مفهوم الوحدة الكونية وتأكيده.

وحتى يومنا هذا لم يزل الفنانون يستكشفون الروابط ما بين الإنسان والطبيعة، وذلك من خلال صور الإبداع المعاصرة. فقد أبدعت الفنانة نوبوهو ناجاساوا – وهي فنانة يابانية مقيمة في مدينة نيويورك – موجة ضوئية أسمتها "دائرة الضوء المحاكية للتموجات المائية". وهذا العمل مصنوع من كابلات ألياف ضوئية كدَّت الفنانة لتنفذها بنفسها، وذلك بعدما درست فنيات النسيج اليدوي وصنعت نولًا مخصوصًا ليتناسب مع ثخانة هذه الكابلات وطبيعتها، والتي تختلف بالضرورة عن تلك الخاصة بالخيوط.

يتخذ ذلك العمل الفني موقعه متموجًا فوق درج مبنى البلدية بمدينة سياتل. وتطلق هذه الموجة نبضات ضوئية زرقاء تتغير بتغير حالة الطقس في سياتل؛ حيث يتم إدخال المعلومات الخاصة بالطقس إلى منظِّم مُعَدٍّ خصيصًا لتحويل تلك المعلومات إلى مجموعة من التعليمات المبرمجة، والتي تؤدي بدورها إلى تغيير أضواء كابلات الألياف الضوئية. كما تستخدم تسجيلات صوتية مأخوذة عن طبيعة منطقة سياتل بوصفها جزءًا من العمل الفني؛ حيث تعزز من تأثير الموجة ومن الشعور المرجو استثارته في الزائر؛ أنه مرتبط بالطبيعة.

تم تصميم ذلك العمل ووضعه في ذلك المكان خصيصًا؛ بهدف إعادة توثيق الصلة بين الإنسان وبيئته. فمن المفارقات أننا نقضي أوقاتًا طويلة داخل بنايات مكيفة تعزلنا عن العناصر الطبيعية والبيئية، والتي نحن – أنفسنا – جزء لا يتجزأ منها.

هذه مجرد محاولة بسيطة لتنبيهنا إلى ضرورة الارتباط بعالمنا الطبيعي، والذي قمنا نحن – على نحو مفرط – بإقصاء أنفسنا عنه.

المراجع

http://artbeat.seattle.gov/2013/11/25/weekly-art-hit-nobuho-nagasawas-water-weaving-light-cycle/
Gamal Hosni :Personal interview with artist Nobuho Nagasawa in New York,2006.
http://cosartbeat.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2013/11/Nagasawa-FFD05.021.04.jpg



نوبوهو ناجاساوا، دائرة الضوء المحاكية للتموجات المائية، ٢٠٠٥، ألياف ضوئية منسوجة، أسلاك كابلات مصنوعة من الصلب المقاوم للصدأ، إضاءة، أصوات، مبنى البلدية بمدينة سياتل. صورة لنوبوهو ناجاساوا.

الحلقة الثالثة

لغز الحضارة الإنسانية

بقلم: د. عمر فكري
رئيس قسم القبة السماوية
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

بعد أن توقفت عن الكلام بسبب نظر كلٍّ من الطويل جدًّا، والقصير جدًّا، والبدين جدًّا ناحية الشباك، تحاول لفت أنظارهم لمواصلة الحوار، ولكن دون فائدة؛ فهم مازالوا يثبتون أبصارهم ناحية الشباك رغم أنه مغلق من الداخل ومن الخارج والستار عليه لم يحركه أحد. فتسأل نفسك: إلى أى شيء ينظر هؤلاء؟ هل أعجبتهم النقوش الصغيرة لحبات الفراولة وعناقيد العنب النَدية على الستار؟ ربما؛ فنحن كنا نتحدث قبل قليل عن الصحة والتغذية السليمة.

لا... إنهم يسترقون السمع إلى شيء هام؛ صوت من الخارج يزداد ويرتفع بإصرار، ومع ارتفاع الصوت يزداد معه فضولك؛ فتقوم وتفتح الشباك لتجد أمامك دخانًا أبيض كثيفًا يتصاعد باستمرار. دخان قادم من اليمين، ومن اليسار، ومن الأمام. عندما تنظر إلى الخلف لا تجد الثلاثة أمامك، وتنظر من الشباك فلا ترى شيئًا أمامك؛ ولكن الصوت مازال يعلو ويعلو، والدخان يكاد ينفذ إلى الغرفة. يستيقظ من هم بالمنزل على صوت الضجيج المرتفع، ويصيح الجميع: إنهم يهدمون القصر الموجود فى أول الشارع... أغلقوا النوافذ جيدًا، نكاد نختنق.

تسمع همهمات من الجيران ومن العقارات المجاورة: كيف يهدمون القصر؟ إن عمره يزيد عن الثلاثمائة عام، وهو مبني على الطراز اليوناني... إنه بمثابة تحفة فنية ومعمارية... ويصلح أن يكون مزارًا سياحيًّا... ما هذا الذي يحدث؟ ومن سمح لهم بهدمه؟ إنه مَعلم من معالم المدينة... هذه فوضى! وتشارك أنت بالاعتراض: كيف يهدمونه؟ وبهذه الطريقة؟ وفي هذا الوقت الباكر؟ الغبار يهاجمنا ويكاد الدخان أن يخنقنا!

بعد أن تغلق النافذة محبطًا ومستسلمًا تعود إلى سريرك؛ فتجد الأشباح الثلاثة تحته يطلون برءوسهم من أسفل السرير ويبدو على وجوههم تعبيرات الحزن والأسى. ماهذا؟ هل يخافون ويحزنون؟ هل عندهم مشاعر مثلنا ويتأثرون بما نتأثر نحن به؟ يخرج الثلاثة متسللين، وتتغير تعبيرات وجوههم ما بين الحزن، والدهشة، والاستغراب؛ فتسألهم: هل تخافون وتحزنون مثلنا؟ ألستم كائنات متقدمة ولديكم قوى خارقة؟ لماذا اختبأتم أسفل السرير؟ وهل السرير سيحميكم مما يحدث بالخارج؟

يسألك الطويل جدًّا: ماذا يحدث بالخارج؟ تجيبه مندهشًا: ألم تسمع؟ إنهم يهدمون بيتًا فى الشارع. يصيح البدين: ولكن هذه جريمة؛ فإذا كان من حقكم البناء على هذا الكوكب بهذه المباني التي تضيف إلى العين تلوثًا بصريًّا من غباء تصميمها والخامات المستخدمة في بنائها، فليس من حقكم أن تقوموا بالهدم، وتلوثوا الهواء بالغبار الخانق، وتلوثوا الآذان بهذا الصوت المزعج.

يقاطعه القصير جدًّا مكررًا جملة واحدة: أريد أن أغادر هذا الكوكب... أريد أن أغادر هذا الكوكب. يربت على كتفه الطويل جدًّا: اهدأ يا صديقي فسنغادر قريبًا جدًّا، ولكننا لم نكمل مهمتنا بعد. يستمر القصير فى ترديد نفس الكلمة: أريد أن أغادر هذا الكوكب... فتتدخل أنت محاورًا لهم كما فى السابق: أنا لا أملك إلا أن أعتذر لكم عمَّا رأيتموه فى كوكبنا؛ ففيما يبدو أنكم كائنات طيبة، ولكن ما رأيتموه هو سلوك بعض البشر، وليس كلهم ومن كان يريد...



معلومات للزائر

يقاطعك الطويل جدًا: هون عليك يا صديقنا؛ فنعرف جيدًا أنه لا ذنب لك فيما رأيناه الآن. فنحن ومنذ أن هبطنا على كوكبكم الجميل... عفوًا كوكبكم الذى كان جميلاً، منذ أن هبطنا عليه ونحن نرى صورًا غاية فى الخطورة. ثم يتوجه إلى زميليه مكملاً كلامه: هل تذكرون شكل النهر الجميل فى القارة البعيدة وهم يلقون فيه الحيوانات النافقة؟ وهل تذكرون مصانع الإثيل الأخضر فى القارة الشمالية وهي ترمي مخلفاتها بالمزارع؟

يضيف إلى كلامه البدين جدًا: نذكر جيدًا هؤلاء المجانين وهم يدفنون المخلفات الإشعاعية بالقرب من مزارع الشمندر والبرقوق؛ إنهم يظلمون أنفسهم بأيديهم. يستمر القصير فى ترديد عبارته: أريد أن أغادر هذا الكوكب... ويكمل الطويل جدًّا موجهًا كلامه إليك، وهو مازال يربت على كتف القصير جدًّا ليهدأ: إن البيئة ليست بحرًا هادئًا جميلاً تنظر إليه، وليست بيتًا واسعًا على بحيرة زرقاء يحيط به الزرع وأشجار الليمون من جميع الجهات؛ إن البيئة هي كل هذا الكوكب الذي تعيشون فيه، وكما أخبرناك سابقًا عندما كنا نتحدث عن الحضارة ومفهومها...

فيلاحقه البدين بذكر الكلام السابق: لقد استوطنتم جنة عامرة بكل متطلبات حياتكم؛ فمن أوصلها إلى هذه الدرجة من السوء؟ لا تملك إلا أن تضحك متأسيًا وحزينًا قائلاً: معكم كل الحق وأنا أتفق معكم؛ فالبيئة ليست هدم هذا البيت الذى حدث وأنتم موجودون الليلة، والكلام عن البيئة وكوكب الأرض كثير. فقد عقدنا – نحن سكان هذا الكوكب – مؤتمرات عديدة ومناقشات لا حصر لها عن كيفية الحفاظ على البيئة، ولكن – كما ترون – إنه عدم الوعي وطمع بني الإنسان...

ينفجر القصير جدًّا بجملته التى يقولها: أريد أن أغادر هذا الكوكب... أريد أن أغادر هذا الكوكب... يتحدث الطويل بشيء من التركيز: يا صاحبي، إن التقصير أو الإهمال في الحفاظ على بيئتكم له مضارٌ غير مباشرة هي أكبر وأخطر من مضارها التي تعرفونها؛ فتلوث البيئة وعدم الحفاظ على توازنها سيؤديان إلى التدهور التدريجي للحد المعقول الذي يسمح لكم بالعيش على ظهر كوكب الأرض أصحاء آمنين... إن البيئة يا صديقي هي... يقاطعه صوت القصير جدًّا الذي زاد وعلا عن صوت الهدم فى الشارع: أريد أن أغادر هذا الكوكب... أريد أن أغادر هذا الكوكب...

القبة السماوية

العروض المتاحة

عرض النجوم
٤٥ دقيقة

واحة في الفضاء
٢٥ دقيقة

نجوم الفراعنة
٣٥ دقيقة

العجائب السبع
٣٠ دقيقة

حياة الأشجار
٣٣ دقيقة

كالوكاهينا
٣٥ دقيقة

سر النيل
٤٥ دقيقة

رحلة كونية
٣٥ دقيقة

معلومات للزائر

- للاطلاع على الجدول اليومي ورسوم دخول عروض القبة السماوية، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc
- يرجى ملاحظة أنه، ولأسباب فنية، تحتفظ القبة السماوية بحق إلغاء أو تغيير العروض في أي وقت بدون إخطار مسبق.

متحف تاريخ العلوم

معلومات للزائر

مواعيد العمل

من السبت إلى الخميس:
من ١٠,٠٠ صباحًا إلى ١٥,٠٠ عصرًا

مواعيد الجولات

من السبت إلى الخميس:
١٠,٣٠ – ١١,٣٠ – ١٢,٣٠ – ١٣,٣٠ – ١٤,٣٠ ظهرًا

- تتضمن جميع تذاكر عروض القبة السماوية رسوم دخول المتحف.
- لغير جمهور القبة السماوية، تكون رسوم دخول المتحف جنيهين.
- جولات المتحف مجانية لحاملي تذاكر القبة السماوية أو تذاكر المتحف.



قاعة الاستكشاف

معلومات للزائر

منطقة الاستكشاف

مواعيد العمل

من السبت إلى الخميس:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ١٥,٣٠ عصرًا
ما عدا الثلاثاء:
من ٩,٣٠ إلى ١٢,٣٠ ظهرًا

مواعيد الجولات

من السبت إلى الخميس:
٩,٣٠ – ١١,٠٠ – ١٢,٣٠ – ١٤,٣٠ ظهرًا
ما عدا الثلاثاء:
٩,٣٠ – ١١,٠٠ صباحًا

أسعار الدخول
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.

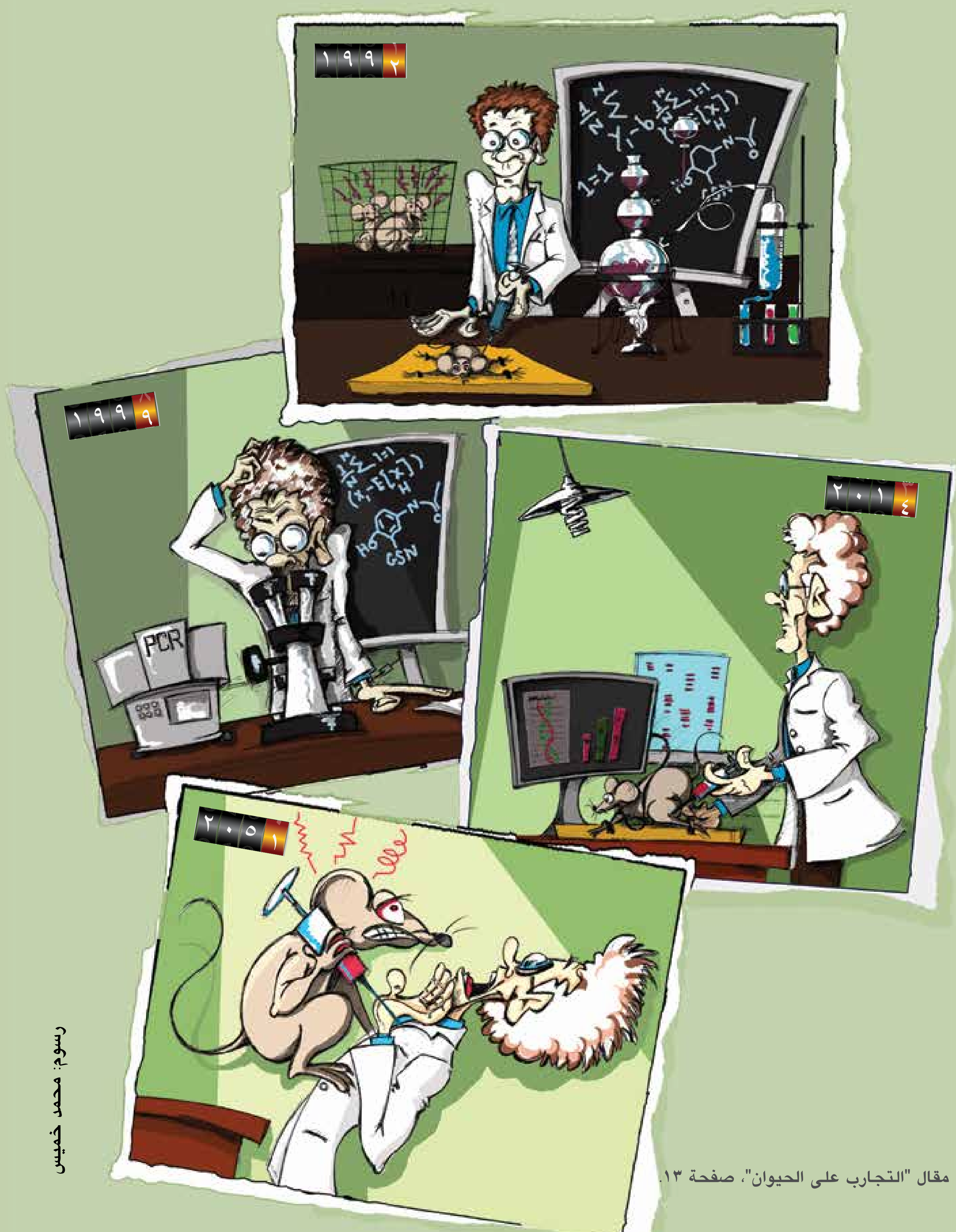
قاعة الاستماع والاستكشاف

للاطلاع على قائمة العروض المتاحة بقاعة الاستماع والاستكشاف، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc
للحجز: يرجاء الاتصال بإداري قاعة الاستكشاف قبل الموعد المطلوب بأسبوع على الأقل.

الأسعار

عروض الفيديو (DVD)
الطلبة: جنيهان، غير الطلبة: ٤ جنيهات.
عروض ثلاثية الأبعاد (3D)
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.
عروض رباعية الأبعاد (4D)
الطلبة: ١٠ جنيهات، غير الطلبة: ١٥ جنيهًا.

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية



طالع مقال "التجارب على الحيوان"، صفحة ١٣.

رسوم: محمد خميس